



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 1 044 655 A1

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
18.10.2000 Patentblatt 2000/42

(51) Int. Cl.⁷: A61C 1/07, A61C 1/08

(21) Anmeldenummer: 00104318.1

(22) Anmeldetag: 02.03.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstattungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 11.04.1999 DE 19916153

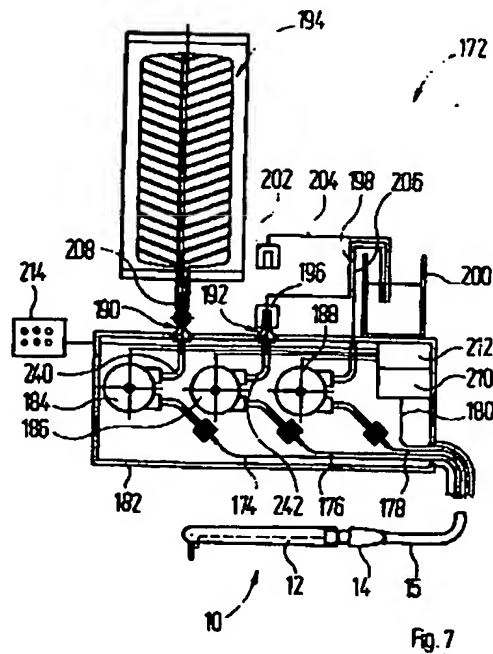
(71) Anmelder:
• Dürr Dental GmbH & Co. KG
74321 Bietighelm-Bissingen (DE)
• Hahn, Rainer, Dr.
72074 Tübingen (DE)

(72) Erfinder:
• Hahn, Rainer
72074 Tübingen (DE)
• Grotz, Uwe
74369 Löchgau (DE)
• Prager, Ulrich
74232 Abstatt (DE)

(74) Vertreter: Ostertag, Reinhard
Patentanwälte
Dr. Ulrich Ostertag
Dr. Reinhard Ostertag
Eibenweg 10
70597 Stuttgart (DE)

(54) Dentale Einrichtung zur Behandlung von Geweben mit vorzugsweise hochfrequenten mechanischen Schwingungen

(57) Es wird vorgeschlagen, die Arbeitsflüssigkeit für ein Ultraschall-Handstück unmittelbar vor Gebrauch automatisch dadurch herzustellen, daß man in das Ultraschall-Handstück (10) eine Mischeinrichtung integriert, der über Dosierpumpen (184, 186, 188) mindestens ein Konzentrat aus einem Vorratsbehälter (194) und Wasser zugeführt wird.



EP 1 044 655 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine dentale Einrichtung zur Behandlung von Geweben mit vorzugsweise hochfrequenten mechanischen Schwingungen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Eine derartige Einrichtung ist in der DE 44 06 323 A1 offenbart.

[0003] Als Arbeitsflüssigkeit bei einer derartigen hochfrequenten Behandlung von Geweben, insbesondere zur Ultraschallbehandlung von Zahnhartgeweben ist oft eine wässrige Lösung einer Wirksubstanz oder eine Aufschlämmung sehr feiner abrasiver Partikel in Wasser. Derartige Arbeitsflüssigkeiten sind nicht stabil, da sich entweder Wirkstoff und Wasser entmischen oder sich Partikel im Wasser absetzen können. Die Arbeitsflüssigkeit muß daher jeweils kurz vor Gebrauch durch den Benutzer der Einrichtung hergestellt werden.

[0004] Wo in der vorliegenden Beschreibung und den Ansprüchen von Wasser gesprochen ist, sollen hierunter auch wässrige Lösungen verstanden werden, die zusätzliche Wirkstoffe enthalten, darunter solche, die medizinischen Zwecken oder der Desinfektion dienen oder auch solche, die zur Vorgabe spezifischer physikalischer, chemischer oder hygienischer Eigenschaften des Wassers dienen, z.B. die Vermischbarkeit mit den abrasiven Partikeln verbessern. Als Verdünnungslösungen für das Konzentrat, die mit unter Wasser verstanden werden soll, kommen insbesondere auch physiologische Kochsalzlösungen, Desinfektionslösungen (Chlorhexidin oder Alkohol). Fluorid-Lösungen und nekrotische Gewebe auflösende Lösungen (z.B. Natriumhypochlorit) in Betracht.

[0005] Durch die vorliegende Erfindung soll eine Einrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 so weitergebildet werden, daß das unmittelbare Herstellen der Arbeitsflüssigkeit durch Verdünnen eines Konzentrates mit Wasser automatisch erfolgt. Das Konzentrat kann den Wirkstoff in einer einzigen in sich stabilen Phase enthalten oder die abrasiven Partikel in einer wässrigen Lösung enthalten, die zusätzlich ein Verdickungsmittel enthält, welches einer Sedimentation entgegenwirkt.

[0006] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in Unteransprüchen angegeben.

[0007] Die Anordnung der Mischeinrichtung für Konzentrat und Wasser im Handstück, wie sie in Anspruch 2 angegeben ist, ermöglicht es, die Arbeitsflüssigkeit erst unmittelbar vor dem Anwendungsort zu mischen. Damit kann das Handstück über einen längeren Schlauch mit einer Versorgungseinheit verbunden werden, ohne daß sich im Inneren dieses Schlauches eine Phasentrennung abspielt.

[0008] Eine Mischeinrichtung, wie sie im Anspruch 3 angegeben ist, zeichnet sich durch mechanisch besonders einfachen und strömungsmäßig besonders günstigen Aufbau aus.

[0009] Dabei hat man bei der im Anspruch 4 ange-

gebenen Geometrie besonders kompakte Abmessungen der Mischeinrichtung, welche sich besonders gut in ein schlankes Handstück integrieren läßt. Die Durchmischung von Konzentrat und Wasser ist gut, auch wenn die zu mischenden Volumina nur klein sind.

[0010] Mit der Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 5 wird erreicht, daß die Mischeinrichtung gleichermaßen für unterschiedliche Handstücke verwendet werden kann, die mit Arbeitsflüssigkeit zu versorgen sind.

[0011] Bei einer Einrichtung gemäß Anspruch 6 ist gewährleistet, daß nach Abnahme des eigentlichen Handstückes vom am Ende des Gehäuses vorgesehenen Steckverbinderstück keine Flüssigkeit austritt.

[0012] Die Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 7 hat den Vorteil, daß sich in den Abgabemitteln keine Entmischung der Arbeitsflüssigkeit abspielt.

[0013] Bei dentalen Handstücken ist es generell wünschenswert, wenn das Werkzeug ähnlich wie bei herkömmlichen Bohrer-Handstücken mit seiner Achse senkrecht zur Längsachse des Handstückes verläuft. Hierzu kann man bei mit Ultraschall (oder auch Schall) betriebenen Ultraschall-Handstücken einen Koppelkörper vorsehen, der die Schallenergie von der Handstückachse auf eine hierzu geneigte, vorzugsweise unter 90° geneigte Werkzeugachse umlenkt. Ein derartiger Koppelkörper muß zwangsläufig in der Regel gewisse Abmessungen haben. Von diesen Abmessungen kann man gemäß Anspruch 8 auch dazu Gebrauch machen, dort die Abgabemittel für die Arbeitsflüssigkeit vorzusehen. Die Abgabemittel sind so mit dem Werkzeug eng benachbart und werden zugleich wie das Werkzeug mit Schallenergie beaufschlagt.

[0014] Mit der Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 9 wird erreicht, daß die Arbeitsflüssigkeit auch auf dem Weg zwischen der Mischeinrichtung und dem Abgabemittel mit Schall beaufschlagt ist und sich daher nicht entmischt.

[0015] Die Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 10 ist dabei deshalb besonders vorteilhaft, weil man keine gesonderte Leitung für die Arbeitsflüssigkeit benötigt. Dadurch kann das Handstück insgesamt in radialer Richtung besonders kompakt bauen. Durch die zentrale Anordnung des Speisekanals in den verschiedenen schalleitenden Elementen des Handstückes wird erreicht, daß der Speisekanal zu keinen Unsymmetrien im Schallfeld führt.

[0016] Gemäß Anspruch 11 kann auch eine für den Schwingungsgenerator vorgesehene Gegenmasse einen Teil des die Arbeitsflüssigkeit zu den Abgabemitteln führenden Kanals bilden.

[0017] Bei einer Einrichtung gemäß Anspruch 12 ist zwangsweise sichergestellt, daß die Arbeitsflüssigkeit auf das Werkzeug geleitet wird.

[0018] Die Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 13 ermöglicht eine sichere und präzise Anbringung eines Düsenkörpers am Handstück, ohne daß man sehr kleine paßgenau zusammenarbeitende

Gewinde herstellen müßte.

[0019] Bei einer Einrichtung gemäß Anspruch 14 kann man die Menge der erzeugten Arbeitsflüssigkeit genau auf den Bedarf einstellen. Auch ist eine gute Konstanz der Zusammensetzung der Arbeitsflüssigkeit gewährleistet.

[0020] Geht man gemäß Anspruch 15 vor, hat man Dosierpumpen, welche mechanisch einfach bauen, selbstansaugend sind und auch gut mit abrasiven Flüssigkeiten zusammenarbeiten können.

[0021] Gemäß Anspruch 16 werden sehr kleine Volumina von Konzentrat und Wasser miteinander in kurz aufeinander folgenden Abständen gemischt. Auf diese Weise kann man der Tatsache Rechnung tragen, daß die Arbeitsflüssigkeit an sich am Arbeitsort nicht verbraucht wird, vielmehr nur der Verlust an die Umgebung zu ersetzen ist. Durch die intermittierende Erzeugung und Abgabe von Arbeitsflüssigkeit kann man im zeitlichen Mittel sehr geringe Absolutmengen von Arbeitsflüssigkeit bereitstellen (im zeitlichen Mittel 4 bis 5 ml pro Minute), und trotzdem ist gewährleistet, daß die Arbeitsflüssigkeit durch intensives Mischen von Konzentrat und Wasser zustandekommt und bei Verwendung von Düsen in einem definierten Strahl dem Werkzeug zugeführt wird. Erst dann, wenn die Arbeitsflüssigkeit, die auf das Werkzeug gegeben worden ist, verbraucht ist (typischerweise nach größenordnungsgemäß einer Sekunde) wird wieder ein neuer Zyklus der Herstellung und Abgabe von Arbeitsflüssigkeit eingeleitet.

[0022] Die Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 17 hat ein scharfes Beenden der Abgabe von Wasser und Konzentrat an die Mischeinrichtung als Vorteil. Ein Nachtropfen von Flüssigkeit und Konzentrat ist ausgeschlossen. Die Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 18 gestattet es, die intermittierend bereiteten Volumina an Arbeitsflüssigkeit als scharfen Strahl abzugeben und auf die Außenfläche des Werkzeuges zu spritzen. Dabei bleibt der mittlere Verbrauch an Arbeitsflüssigkeit klein, so daß keine besonderen Maßnahmen bezüglich des Absaugens verbrauchter Flüssigkeit aus dem Mund des Patienten getroffen zu werden brauchen. Auch sind die Sichtverhältnisse zur Arbeitsstelle im Mittel gut.

[0023] Mit der Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 19 wird erreicht, daß die zu mischenden Flüssigkeiten im wesentlichen gleichzeitig in die Mischeinrichtung eintreten, obwohl visköse Flüssigkeiten in den im Hinblick auf die Handhabbarkeit des Handstückes dünn gewählten Versorgungsschläuchen gegenüber höheren Bewegungswiderstand bewegt werden müssen. Der höhere Bewegungswiderstand führt auch dazu, daß die für das Konzentrat verwendete flexible Verbindungsleitung zwischen Versorgungsgerät und Handstück einem stärkeren Druckaufbau ausgesetzt ist als die das niedervisköse Wasser führende flexible Leitung, so daß sich die das Konzentrat führende Leitung etwas stärker elastisch aufweitet als die wasserfüh-

rende Leitung, was einen weiteren Beitrag zur Verzögerung des Konzentrates gegenüber dem Wasser führt, der durch vorgezogenes Einschalten der Dosierpumpe für das Konzentrat kompensiert werden kann.

[0024] Mit der Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 20 wird erreicht, daß die zwischen der Mischeinrichtung und den Abgabemitteln liegende Leitung beim Abschalten des Handstückes durchgespült wird, so daß sie nicht durch Ausfallen von Komponenten der Arbeitsflüssigkeit verstopfen kann.

[0025] Mit der Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 21 wird erreicht, daß beim Einschalten des Handstückes die zwischen der Mischeinrichtung und den Abgabemitteln liegende Leitung vollständig neu mit neu zubereiteter Arbeitsflüssigkeit gefüllt wird.

[0026] Gemäß Anspruch 22 erhält man auf einfache Weise einen hygienisch einwandfreien dichten Anschluß eines Vorratsbehälters. Die dichte Verbindung ermöglicht es, den Inhalt des Vorratsbehälters abzusaugen, so daß man für das Leeren des Vorratsbehälters nicht auf die Schwerkraft angewiesen ist. Dies ermöglicht es, den Vorratsbehälter auch liegend oder nur wenig geneigt vorzusehen, und dadurch resultiert eine geringe Bauhöhe der Versorgungseinheit der Einrichtung incl. der in ihr angeordneten Vorratsbehälter.

[0027] Die Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 23 ermöglicht es, auf einfache Weise die Entnahmekanülen und die sich an sie anschließenden Leitungen mit Wasser durchzuspülen.

[0028] Die Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 24 dient einer einfachen Bewegbarkeit der Entnahmekanülen durch den Benutzer.

[0029] Die Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 25 ist im Hinblick darauf vorteilhaft, daß man die gesamte Behandlungseinrichtung nicht an das Frischwassernetz anzuschließen braucht. Damit können zahnärztliche Arbeitsplätze mit der erfindungsgemäßen Behandlungseinrichtung nachgerüstet werden, ohne daß an dem Arbeitsplatz selbst Änderungen durchgeführt zu werden bräuchten. Da die erfindungsgemäße Behandlungseinrichtung mit sehr geringen Mengen an Arbeitsflüssigkeit auskommt, damit auch nur geringe Mengen Wassers benötigt, reicht ein kleiner Wasservorratsbehälter von einigen hundert ml für lange Behandlungszeiten aus.

[0030] Wie eingangs dargelegt kann man zum Verdünnen von Konzentrat gleichermaßen auch eine wässrige Lösung eines oder mehrerer Wirkstoffen verwenden. Diese können dem im gemäß Anspruch 25 vorgesehenen Wasser-Vorratsbehälter befindlichen Wasser bequem von Hand zugegeben werden.

[0031] Mit der Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 26 wird erreicht, daß eine elektrische Anzeile dann erfolgt, wenn der Inhalt des Wasserbehälters zur Neige geht.

[0032] Anspruch 27 gibt eine besonders einfache Ausführungsform einer elektrischen Waage an, auf welcher der Wasserbehälter steht.

[0033] Mit der Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 28 wird erreicht, daß sich ein Ansaugstück, über welches dem Wasserbehälter Wasser entnommen wird, automatisch aus dem Wasserbehälter entfernt, wenn der zum Entnehmen des Wasserbehälters aus dem Gehäuse der Versorgungseinheit vorgesehene Deckel angehoben wird.

[0034] Bei einem Wasserbehälter, der gemäß Anspruch 29 ausgebildet ist, ist die Gefahr reduziert, daß Wasser aus dem Behälter schwappt, wenn dieser von einem Wasserhahn zur Behandlungseinrichtung getragen wird.

[0035] Bei einer Behandlungseinrichtung gemäß Anspruch 30 sind die Vorratsbehälter am Gehäuse der Versorgungseinheit der Behandlungseinrichtung präzise so positioniert, daß die lichte Kontur von Versorgungseinheit und Vorratsbehältern klein ist.

[0036] Bei einer Behandlungseinrichtung mit in der Nachbarschaft des Werkzeuges angebrachten Abgabemitteln für die Arbeitsflüssigkeit ist der Düsenkörper zwangsweise auch einer Spannzange benachbart, mit welcher das Werkzeug am Handstück festgemacht wird. Ein Schraubwerkzeug zum Lösen und Festziehen eines Düsenkörpers, wie es im Anspruch 31 angegeben ist, kann "um die Werkzeug-Spannzange herum" mit dem Düsenkörper zusammenarbeiten.

[0037] Dabei wird mit der Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 32 erreicht, daß der Düsenkörper nicht übermäßig stark aber ausreichend stark im Ende des Abgabekanales für die Arbeitsflüssigkeit angebracht wird und sich zuverlässig auch aus dem Ende des Abgabekanales wieder herausdrehen läßt.

[0038] Die Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 33 ermöglicht es, einen Vorrat an neuen Düsenkörpern im zu deren Eindrehen dienenden Schraubwerkzeug zu halten.

[0039] Die Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 34 ermöglicht ein einfaches Auswechseln eines zwischen den Schwingungserzeuger und das Werkzeug eingefügten Koppelkörpers, der in der Regel dazu dient, die Schallenergie von der Handstückachse auf eine hierzu gekippte Werkzeugachse umzulenken. Zugleich ist eine gute schwingungsmäßige Verbindung zum Koppelkörper gewährleistet.

[0040] Gemäß Anspruch 35 ist zwangsweise gewährleistet, daß der Koppelkörper eine vorgegebene Winkelstellung bezüglich der Achse des Handstückes einnimmt. Dies ist insbesondere dann wichtig, wenn der Koppelkörper unter geringem Abstand von einem Abdeckteil umgeben ist.

[0041] Gemäß Anspruch 36 kann die Spannzange für das Koppelstück zugleich eine Flüssigkeitskupplung für über das Koppelstück zum Werkzeug geführtes Arbeitsfluid bilden.

[0042] Nachstehend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung näher erläutert. In dieser zei-

Figur 1:

Figur 2:

Figur 3:

Figur 4:

Figur 5:

Figur 6:

Figur 7:

Figur 8:

Figur 9:

Figur 10:

Figur 11:

Figur 12:

Figur 13:

Figur 14:

Figur 15:

Figur 16:

Figur 17:

Figur 18:

Figur 19:

eine seitliche Ansicht eines dentalen und Ultraschallhandstückes abgelegt auf einer in der Längsmittlebene geschnitten dargestellten Ablage;

einen axialen Schnitt durch das Ultraschallhandstück nach Figur 1;

einen axialen Schnitt durch ein Gehäusehauptteil des Handstückes nach den Figuren 1 und 2;

eine seitliche Ansicht eines Funktionseinsatzes des Ultraschallhandstückes;

einen axialen vergrößerten Schnitt durch den dem Werkzeug benachbarten Endabschnitt des Ultraschallhandstückes, in welchem insbesondere eine Werkzeug-Spannzange und eine Koppelstück-Spannzange des Ultraschallhandstückes näher gezeigt sind;

einen axialen Schnitt durch die Funktionsteile einer Steckkupplung, über welche das Ultraschallhandstück mit einem Versorgungsschlauch verbunden wird.

eine schematische Darstellung des in den Figuren 1 bis 8 gezeigten Handstückes zusammen mit einer Versorgungseinheit;

eine perspektivische Ansicht eines praktischen Ausführungsbeispiels der Versorgungseinheit und des

Ultraschallhandstückes, wobei Gehäuse- teile so dargestellt sind, wie wenn sie aus durchsichtigem Material gefertigt wären;

einen vertikalen Schnitt durch die in Figur 8 gezeigte Versorgungseinheit längs der dortigen Schnittlinie IX-IX;

einen ähnlichen Schnitt wie Figur 9, wobei jedoch der dort gezeigte Vorratsbehälter entnommen ist und eine Entnahmekanüle in eine Spülstellung bewegt worden ist;

einen vergrößerten Ausschnitt aus Figur 10, in welchem Einzelheiten der Entnahmekanüle und ihrer Umgebung wiedergegeben sind;

einen transversalen Schnitt durch einen vorderen Abschnitt der Versorgungseinheit von Figur 8 längs der dortigen Schnittlinie XII-XII in vergrößertem Maßstabe;

einen axialen Schnitt durch ein Werkzeug zum Herausdrehen und Festziehen eines Düsenkörpers des Ultraschall-Handstückes; und

eine axiale Schnitt durch einen Düsenkörper des Handstückes und seine direkte Umgebung.

[0043] In der Zeichnung ist mit 10 insgesamt ein dentales Ultraschallhandstück bezeichnet. Es umfaßt ein Gehäusehauptteil 12, ein hinteres steckbares

Gehäuseendteil 14, von welchem ein Versorgungsschlauch 15 ausgeht, sowie ein vorderes Abdeckteil 16, welches einen Koppelkörper 18 umgibt, der ein Schallwerkzeug 20 trägt.

[0044] Das Ultraschallhandstück 10 ist auf einer insgesamt mit 22 bezeichneten Ablage abgelegt. Letztere hat in zur Zeichenebene senkrechter Richtung geschnitten die Form einer Mulde, die etwas weiter geöffnet ist, als es der Umfangskrümmung des Schallhandstückes 10 entspricht. Im rückwärtigen Teil hat die Ablage 22 eine Stützrippe 24, die mit einer schrägen Stützfläche 26 des Gehäuseendteiles 14 zusammenarbeitet. In einem ausragenden Abschnitt 28 der Ablage 22 ist eine Öffnung 30 vorgesehen, durch welche das Ultraschallwerkzeug 20 hindurchragt und in welche ein bei 32 gestrichelt angedeuteter Behälter eingesetzt werden kann, um beim Spülen des Ultraschallhandstückes anfallende Flüssigkeit aufzufangen.

[0045] Figur 2 zeigt Einzelheiten des Inneren Aufbaus des Ultraschallhandstückes.

[0046] Der Koppelkörper 18 ist als zylindrischer Ring ausgebildet und hat am einen, in Figur 2 rechts gelegenen Ende einen Anschlußabschnitt 34, der auf das Ende einer Sonotrode 36 aufgeschraubt ist. Gegen den Anschlußabschnitt 34 um 90° versetzt ist ein zweiter, in der Zeichnung nach unten weisender Anschlußabschnitt 38 vorgesehen, der eine Spannzange 40 trägt, in welcher ein Ultraschallwerkzeug 20 festspannbar ist.

[0047] Die Sonotrode 36 hat einen in der Zeichnung links gelegenen längeren Sonotrodenabschnitt 42, der sich frei durch den im wesentlichen kegelförmigen Raum erstreckt, der durch das Gehäusehauptteil 12 und das Abdeckteil 16 begrenzt ist. Auf den Sonotrodenabschnitt 42 folgt über einen kegelförmigen Übergangsabschnitt 44 ein mittlerer größerer Durchmesser aufweisender Sonotrodenabschnitt 46, an den sich in der Zeichnung rechts wiederum ein verminderten Durchmesser aufweisender Sonotrodenabschnitt 48 anschließt. Letzterer trägt in seinem linken Abschnitt ein Paket 50 aus piezoelektrischen Scheiben 52, die miteinander axial verspannt sind. Der in der Zeichnung rechts gelegene Teil des Sonotrodenabschnittes 48 ist mit einer Gegenmasse 54 verbunden, die auf dieses Sonotrodenende aufgeschraubt ist und so zugleich die axiale Vorspannung für das Scheibenpaket 50 erzeugt.

[0048] Durch die gesamte Sonotrode 36 und die auf diese aufgeschraubte Gegenmasse erstreckt sich ein Fluidkanal 56. Dieser steht an seinem dem Koppelkörper 18 benachbarten Ende mit einem Düsenkörper 58 in Verbindung, dessen Achse so geneigt ist, daß der vom Düsenkörper 58 abgegebene Fluidstrahl in einen mittleren oder vorderen Bereich eines in die Spannzange 40 eingesetzten Ultraschallwerkzeuges trifft.

[0049] Die Position, Neigung und insbesondere die Länge des Düsenkörpers 58 ist wichtig. Der von ihm abgegebene Strahl soll sich nicht durch Oszillationen des Düsenkörpers aufweiten.

[0050] Das Scheibenpaket 50 ist von einer elektrischen Isoliermasse 60 umspritzt, bei der sich um eine Silikonmasse handeln kann.

[0051] Die Gegenmasse 54 ist von einem becherähnlichen Einsatz 62 umgeben. Dieser ist in der Zeichnung rechts gelegenen Teil als Steckverbinderteil ausgebildet, welches einen Fluid-Steckkontakt zum Anschluß des Fluidkanals 56 über ein Schlauchstück 64 und elektrische Kontakte zur Spannungsbeaufschlagung des piezoelektrischen Scheibenpaketes 50 aufweist.

[0052] Die oben beschriebenen Teile sind durch ein angespritztes Funktionsgehäuse 66 zusammengehalten, welches an seinem dem Kopf des Handstückes zugewandten Ende einen radial nach innen kragenden Flansch 68 aufweist.

[0053] In das Gehäuseendteil 14 ist ein Steckverbinderteil 70 integriert, welches zu den Kontakten des am Ende des Einsatzes 62 ausgebildeten Steckverbinderteiles passende komplementäre Kontakte aufweist und später unter Bezugnahme auf Figur 7 noch genauer beschrieben wird. Ein vom Gehäuseendteil getragenes Knickschutzteil 72 schützt in Figur 2 nicht dargestellte elektrische Leiter und Fluid-Schläuche gegen starke Knickbelastungen beim Austritt aus dem Schallhandstück.

[0054] Wie aus Figur 3 ersichtlich ist, hat das Funktionsgehäuse 66 zwei im wesentlichen rotationssymmetrische Gehäuseabschnitte 74, 76, die durch zwei einander bezüglich der Gehäuseachse gegenüberliegende parallele axiale Arme 78, 80 zu einer Einheit verbunden sind.

[0055] Der hintere Gehäuseabschnitt 76 hat eine kurze Gewinderippe 82, die mit einer komplementären Gewindenut 84 (vergleiche Figur 3) des Gehäusehauptteiles 12 zusammenarbeitet, um das Funktionsgehäuse 66 lösbar mit dem Gehäusehauptteil 12 zu verbinden. Die Abnehmbarkeit des Gehäusehauptteiles 12 bei abzogener Steckverbindung erleichtert das Reinigen der Handstück-Komponenten erheblich.

[0056] Beim freien Ende des Gehäusehauptteiles 12 ist eine nach unten hängende Abdecklippe 86 angeformt, deren Schrägstellung der Anstellung der Achse des Düsenkörpers 58 entspricht. Die Abdecklippe 86 dient dazu Mundgewebe, insbesondere die Lippen des Patienten, vom Koppelkörper 18 und/oder der Öffnung des Düsenkörpers 58 fernzuhalten. Auf diese Weise wird ein unbeabsichtigtes Verlegen des Düsenkörpers 58 durch bewegliche orale Weichgewebe verhindert. Die Abdecklippe 86 verhindert auch, daß sich Nebel des Arbeitsfluids von der Düsenaustrittsöffnung in seitlicher Richtung wegbewegen und dient zugleich als Abtropflehne.

[0057] Wie aus den Figuren 2 und 5 ersichtlich, hat das Abdeckteil 16 einen Kappenabschnitt 88, welcher den ringförmigen Koppelkörper 18 umgibt und die Form einer beidseitig abgeplatteten Kugel bzw. die Form einer Dose mit bomblierter Umfangswand haben kann.

Ebene Stirnflächen 90 des Kappenabschnittes 88 liegen unter kleinem Abstand (in der Praxis 0,2 bis 0,8 mm, vorzugsweise 0,4 mm) vor den ringförmigen Stirnflächen des Koppelkörpers 18. Die bombierte Umfangswand 92 des Kappenabschnittes 88 umgibt den Koppelkörper 18 unter größerem Abstand, z.B. 1 bis 4 mm, vorzugsweise etwa 2 mm.

[0058] In der Umfangswand 92 sind in Verlängerung der Achse des Gehäusehauptteiles 12 bzw. im oberen Abschnitt Wandöffnungen 94, 96 vorgesehen. Diese dienen zum einen dazu, daß sich zwischen der Außenfläche des Koppelkörpers 18 und der Innenfläche der Umfangswand 92 kein gefangenes Gas- und/oder Flüssigkeitsvolumen (Druckpolster) aufbaut, welches die Schwingungen des Koppelkörpers beeinträchtigen könnte. Zugleich dienen die Wandöffnungen 94, 96 als Ablauföffnungen, durch welche etwa ins Innere des Kappenabschnittes 88 gelangendes Arbeitsfluid abfließen kann bzw. vom Koppelkörper 18 abgeschleudert werden kann.

[0059] Am in der Zeichnung unten liegenden Ende hat der Kappenabschnitt 88 eine wie dargestellt abgewinkelte Ausnehmung 98, durch welche der unterste Abschnitt des Koppelkörpers 18, die Spannzange 40 und ein von letzterer getragenes Ultraschallwerkzeug nach außen überstehen.

[0060] Die Größe der Wandöffnungen 94, 96 ist so bemessen, daß unter den im Betrieb auftretenden Arbeitsbedingungen keine Weichgewebeteile des Patienten und auch kein Finger in Berührung zur Außenfläche des Koppelkörpers 18 kommt.

[0061] Wie aus den Figuren 2 und 3 ersichtlich hat das Abdeckteil 16 einen sich an den Kappenabschnitt 88 anschließenden Halsabschnitt 100, der die Form eines Teilkegels aufweist. Entsprechend hat das Gehäusehauptteil 12 einen Halsabschnitt 102, der ebenfalls die Form eines Teilkegels hat und zusammen mit dem Halsabschnitt 100 bei auf das Gehäusehauptteil 12 aufgesetztem Abdeckteil 16 einen sich verjüngenden kegelförmigen Endabschnitt des Ultraschallhandstückes 10 bildet, was sowohl im Hinblick auf das Arbeiten an schlecht zugänglichen Stellen im Mund des Patienten, als auch im Hinblick auf ein gutes Ergreifen des Handstückes als auch im Hinblick auf guten Sichtkontakt zur Arbeitsstelle von Vorteil ist.

[0062] Zum lösaren Anbringen des Abdeckteiles 16 am Gehäusehauptteil 12 weist der Halsabschnitt 100 an seinem dem Gehäusehauptteil 12 zugewandten Ende eine Positionierase 104 auf, die mit einer komplementären Positionierausnehmung 106 im vorderen Ende des Funktionsgehäuses 66 zusammenarbeitet. Nicht näher gezeigte Rastmittel befinden sich längs der in Figur 3 mit 108 bezeichneten Stoßkante zwischen den Halsabschnitten 100 und 102 bzw. bei dem Kappenabschnitt 88 benachbarten Ende der Halsabschnitt 100, 102.

[0063] Wie aus Figur 5 ersichtlich, hat der Anschlußabschnitt 38 an seinem außenliegenden Ende

die Form eines zylindrischen Zapfens 110. In diesen ist eine Bohrung 112 eingebohrt, die geringfügig größer ist als der Durchmesser des Schaftes eines einzuspannenden Ultraschallwerkzeuges 20.

[0064] Vorzugsweise beträgt der Durchmesser eines Werkzeugschaftes 1,4 mm bzw. 2,0 mm; auch Werte im Bereich von 1,3 bis 1,6 mm (für Werkzeugschäfte/Werkzeuge aus zähem Material, z.B. elastischem Kunststoffverbundmaterial oder metallischen Materialien) bzw. 1,8 bis 2,2 mm (sprödes Material für die Werkzeugschäfte/Werkzeuge, z.B. Keramik, Silikat-Keramik, Glas, Glaskeramik) sind geeignet. Dies erlaubt einerseits die Verwendung eines axial kurzen Koppelkörpers, was im Hinblick auf guten Sichtkontakt zum Arbeitsort wünschenswert ist, sorgt andererseits noch für eine ausreichende mechanische Festigkeit des Werkzeugschaftes.

[0065] In dem mit der Bohrung 112 versehenen Zapfen 110 sind vier in Umfangsrichtung gleichförmig verteilte Schlitze 114 vorgesehen, zwischen denen federnd elastisch nach innen drückbare Spannbacken 116 verbleiben. Letztere haben bei ihren freien äußeren Enden Rampenflächen 118, die mit einer kegelförmigen Spannfläche 120 eines Spannrings 122 zusammenarbeiten. Letztere ist an seinem in Figur 5 oben liegenden Abschnitt mit einem Innengewinde versehen, das mit einem auf der Außenseite des oberen Abschnittes des Zapfens 110 eingeschnittenen Außengewinde zusammenarbeitet.

[0066] Durch Verschrauben des Spannrings 122 auf dem Zapfen 110 kann man somit die Spannzange 40 schließen bzw. öffnen.

[0067] In die vordere, in der Zeichnung unten liegende Stirnfläche des Zapfens 110 ist eine im wesentlichen becherförmige Aufnahme 124 mit einer sich zum freien Ende hin verjüngenden Umfangswand 128 eingedreht. Diese dient zur Aufnahme eines Dichtringes 128. Dieser ist aus einem rohrförmigen Kunststoff-Endlosmaterial abgestochen.

[0068] Dadurch, daß die Umfangswand 126 schräg gestellt ist, wird der in die Aufnahme 124 eingesetzte Dichtring 128 etwas um seine Längsachse tordiert, so daß man am vorderen, in der Zeichnung unten und innen liegenden Rand des Dichtringes 128 eine feine Dichtrippe 130 erhält, ohne daß diese durch Spritzen oder mechanisch hergestellt werden bräuchte. Dies wäre bei dem kleinen lichten Innendurchmesser des Dichtringes 130 (in der Praxis etwa 1,4 bzw. 2,0 mm) mit Schwierigkeiten verbunden.

[0069] Eine ähnliche Spannzange 40 ist vorgesehen, um den Antriebsabschnitt 38 lösbar mit dem Ende der Sonotrode 36 zu verbinden. Funktionell entsprechende Spannzangenteile sind mit entsprechenden zusätzlich einen Belstrich umfassenden Bezugszeichen versehen.

[0070] Die Spannzange 40 spannt anstelle eines Werkzeugschaftes einen Verbindungszapfen 129 des Koppelkörpers 18, der in einen erweiterten Endab-

schnitt 131 des Fluidkanales 56 eingesetzt ist. Zur Abdichtung dient ein vom Verbindungszapfen 129 getragener O-Ring 133.

[0071] Zur winkelmässigen Ausrichtung des Koppelkörpers 18 bezüglich der Achse der Sonotrode 36 trägt deren Stirnfläche einen axialen Positionieransatz 135, der mit einer passenden axialen Positionieraufnahme 137 in der in der Zeichnung rechts gelegenen Stirnfläche des Anschlußabschnittes 34 vorgesehen ist.

[0072] Ein abgewinkelter Kanal 139 des Koppelkörpers 18 führt zum Düsenkörper 58.

[0073] Figur 7 zeigt Einzelheiten der insgesamt mit 132 bezeichneten Steckverbindung zwischen dem Gehäusehauptteil 12 und dem Gehäuseendteil 14 des Handstückes 10.

[0074] Das schon oben angesprochene Steckverbinderteil 70 umfaßt eine abgetreppte Hülse 134, welche das Knickschutzteil 72 trägt, und ein Funktionsteil 136. Letzteres hat einen in der Zeichnung rechts gelegenen becherförmigen Endabschnitt 138, dessen Umfangswand mit der Umfangswand der Hülse 134 vernastet ist. Im Boden des becherförmigen Endabschnittes 138 sind drei in Umfangsrichtung gleich verteilte Fluidanschlußstutzen 140 vorgesehen. An diese kann jeweils ein Fluidschlauch (nicht gezeigt) angebracht werden, der durch das Knickschutzteil 72 hindurchgeführt ist und über den Versorgungsschlauch 14 zu einem Versorgungsgerät führt.

[0075] Die Fluidanschlußstutzen 140 stehen über drei geneigt zur Achse des Funktionsteiles 136 verlaufende Verbindungskanäle 142 mit einem axialen Ausgangskanal 144 des Funktionsteiles 136 in Verbindung, so daß verschiedene über die Fluidanschlußstutzen 140 zugeführte Fluide im Ausgangskanal 144 gemischt werden.

[0076] Mit dem in der Zeichnung links gelegenen Ende der Hülse 134 ist ein Ventilträger 146 unter Zwischenschaltung einer Dichtung 148 dicht verbunden. Der Ventilträger 146 ist im wesentlichen zapfenförmig und greift in eine Kammer 150 ein, die im links gelegenen Ende des Funktionsteiles 136 ausgebildet ist.

[0077] Der Ventilträger 146 weist selber eine mittige Bohrung 152 auf, in welcher ein Ventilschlauch 154 angeordnet ist.

[0078] Auf zwei gegenüberliegende Seiten des Ventilschlaches 154 drücken Schließfedern 156, die in radialen Schlitzen 158 des Ventilträgers 146 vorgesehen sind. Auf diese

[0079] Weise ist der Ventilschlauch 154 bei gelöster Steckverbindung flach gedrückt und bildet ein geschlossenes Ventil, wie in Figur 6 in der Mitte des Ventilschlaches durch ein Kreuz schematisch angedeutet.

[0080] Das in Figur 6 rechts gelegene Ende des Einsatzes 62 ist als Steckverbinderteil 162 ausgebildet und hat eine Sackbohrung 164, die zur Außenform des Funktionsteils 136 komplementär ist und gegen dieses durch einen O-Ring 166 abgedichtet ist.

[0081] Der Boden der Sackbohrung 164 trägt einen

Fluid-Steckkontakt 168, der in den Ventilträger 146 einführbar ist und hierbei den Ventilschlauch 154 entgegen der Kraft der Schließfedern 156 aufdrückt.

[0082] Auf das in Figur 6 links gelegene Ende des Fluid-Steckkontaktes 168 ist das schon oben angesprochene Schlauchstück 64 (Figur 2) aufschiebbar.

[0083] In Figur 6 ist ferner eine Verbindungsnase 170 gezeigt, durch welche das Steckverbinderteil 162 und damit das Gehäusehauptteil lösbar mit dem Funktionsteil 136 und damit dem Gehäuseendteil 14 verriegelbar ist. Die Verbindungsnase 168 kann als Teil eines Bajonettverschlusses oder als Rastnase ausgebildet sein.

[0084] Die Steckverbindung 132 umfaßt neben den gezeigten und oben erläuterten Fluid-Steckkontakten auch elektrische Steckkontakte für die Stromversorgung des Scheibenpaketes 50, die aus gegen Autoklavieren resistentem Kontaktmaterial hergestellt sind.

[0085] Das Gehäusehauptteil 12, das Gehäuseendteil 14 und das Abdeckteil 16 sind aus einem Kunststoff gespritzt, der Formstabilität, Verschleißfestigkeit und niederes Gewicht mit der Eigenschaft verbindet, daß er wiederholt autoklavierbar ist, um das Handstück zu sterilisieren.

[0086] Der Koppelkörper 18 und die von ihm getragene Spannzange 40, die Sonotrode 36, die Isoliermasse 60, das Funktionsgehäuse 66 und die Gegenmasse 54 sind ebenfalls aus Materialien hergestellt, die wiederholt autoklavierbar sind, wobei der Koppelkörper 18, die Sonotrode 42 und die Gegenmasse 54 und Steckkontakte aus Metall sind, während für die anderen der genannten Teile ein Kunststoffmaterial bevorzugt wird.

[0087] Man erkennt, daß man bei dem oben beschriebenen Handstück die in Figur 4 gezeigte und dort insgesamt mit 158 bezeichnete Funktionseinheit nach dem Abnehmen des Abdeckteiles 16 vom Gehäusehauptteil 12 leicht aus dem Gehäusehauptteil 12 entfernen kann, indem man die Gewinderippe 82 aus der Gewinderut 84 herausdreht. Die Funktionseinheit 158, das Gehäusehauptteil 12 und das Abdeckteil 16 können dann auch getrennt zuverlässig autoklaviert werden.

[0088] Das Gehäuseendstück 14, welches mit Arbeitsflüssigkeit und Körperflüssigkeiten des Patienten nur wenig in Berührung kommt, kann in der Regel kalt desinfiziert werden. Falls gewünscht, kann aber auch die Hülse 134 aus dem Gehäuseendteil 14 ausgebaut werden, so daß auch dieses Teil und das Gehäuseendteil 14 getrennt autoklavierbar sind.

[0089] Man erkennt ferner, daß bei dem oben beschriebenen Ultraschallhandstück keine Gefahr besteht, daß der Koppelkörper 18 durch unerwünschten Kontakt mit Mundgewebe unbeabsichtigt bedämpft wird, was einerseits zu Arbeitsstörungen führen würde, andererseits möglicherweise Gewebeschädigungen hervorruft, die durch Erzeugung von Reibungswärme an trockenen Gewebeoberflächen bedingt sind.

[0090] In Figur 7 ist mit 172 insgesamt eine Versor-

gungseinheit bezeichnet, welche die Versorgung des Ultraschall-Handstückes 10 mit zwei unterschiedlichen Konzentraten und Wasser gewährleistet und zusätzlich den Speisestrom für das Scheibenpaket 50 bereitstellt. Drei flexible ausgangssseitige dünne Schläuche für die drei verschiedenen Flüssigkeiten sind mit 174, 176, 178 bezeichnet, ein Kabel für die Stromversorgung des Scheibenpaketes 50 mit 180.

[0091] In einem Gehäuse 182 der Versorgungseinheit 172 sind drei Schlauchpumpen 184, 186, 188 vorgesehen. Von diesen saugen die Schlauchpumpen 184 und 186 von Kanüleneinheiten 180, 192 her an, auf die jeweils ein Vorratsbehälter 194 für Konzentrat aufgedornt werden kann. In Figur 8 ist nur die Kanüleneinheit 190 mit einem Vorratsbehälter 194 bestückt, auf die Kanüleneinheit 192 ist zu Erläuterungszwecken ein Anschlußkopf 188 gesteckt, der über eine Leitung 188 Wasser aus einem Wasser-Vorratsbehälter 200 ansaugen kann. Ein zweiter Anschlußkopf 200, der bei abgenommenem Vorratsbehälter 194 auf die Kanüleneinheit 190 aufgedornt werden kann, ist in Bereitschaftstellung wiedergegeben. Er ist über einen Schlauch 204 mit dem Inneren des Wasservorratsbehälters verbunden. Ein dritter Schlauch 206 geht vom Inneren des Wasservorratsbehälters direkt zu der Saugseite der dritten Schlauchpumpe 188.

[0092] Der Vorratsbehälter 194 ist ein aus Kunststoffolie gespeister dichter Behälter, in welchem sich ein mit Wasser zu verdünnendes Konzentrat befindet, z.B. abrasive Partikel wie SiC-Partikel oder Hydroxylapatit-Partikel, die in Wasser unter Verwendung eines Verdickungsmittels bleibend suspendiert sind. Im Inneren des Vorratsbehälters 194 ist eine Nutplatte 208 angeordnet, die mit einem fischgrätartigen Nutmuster versehen ist, um ein Entleeren des Vorratsbehälters bis auf den letzten Rest zu ermöglichen. Der Vorratsbehälter 194 hat einen Entnahmekopf 208, der mit der Kanüleneinheit 190 zusammenarbeitet und später noch genauer beschrieben wird.

[0093] Zur Erzeugung des Speisestromes für den Ultraschallschwinger enthält die Versorgungseinheit 172 eine Betriebsschaltung 210. Zur Steuerung der verschiedenen Schlauchpumpen 184, 186, 188 ist in der Versorgungseinheit 172 eine Steuerschaltung 212 vorgesehen.

[0094] Die Schläuche 174, 176 und 178 sind mit den drei Anschlußstutzen 140 des Ultraschall-Handstückes verbunden, die in Figur 7 dargestellt sind.

[0095] Ist auf die zweite Kanüleneinheit 192 ein weiterer Vorratsbehälter 194 aufgedornt, so kann die Versorgungseinheit 172 das Ultraschall-Handstück somit mit Konzentrat aus dem ersten Vorratsbehälter, mit Konzentrat aus dem zweiten Vorratsbehälter und mit Wasser versorgen, und diese drei Flüssigkeiten werden durch die Verbindungskanäle 142 gleichermaßen dem Ausgangskanal 144 des Steckverbinderteiles 70 zugeführt, wie aus Figur 7 ersichtlich, so daß im Abgabekanal 144 eine Arbeitsflüssigkeit bereitgestellt wird, die

aus Wasser, erstem Konzentrat und zweitem Konzentrat besteht.

[0096] Vorzugsweise arbeitet die Steuerschaltung aber so, daß nur jeweils eine Konzentrat-Schlauchpumpe (184 oder 186) arbeitet, so daß man z.B. eine Arbeitsflüssigkeit mit SiC-Partikeln oder eine andere Arbeitsflüssigkeit mit Hydroxylapatit-Partikeln erhält.

[0097] Es versteht sich, daß auch eine Arbeitsflüssigkeit hergestellt werden kann, die nur Wasser und eines der Konzentrate enthält, wozu über eine Eingabeeinheit 214 entsprechende Befehle auf die Steuerschaltung 212 gegeben werden. Die Eingabeeinheit 214 kann ein Tastenfeld und/oder ein Fußschalter neben Hauptkontakten zum Steuern des Ultraschall-Handstückes noch Nebenkontakte aufweisen, um die Zugabe von Konzentrat aus einem oder beiden Vorratsbehältern 194 anzufordern.

[0098] Ein Ultraschallhandstück, wie es oben beschrieben wurde, braucht nur geringe Mengen an Arbeitsflüssigkeit, da die Arbeitsflüssigkeit im Prinzip nur als Film zwischen der Werkzeugoberfläche und der Gewebeoberfläche vorzuliegen braucht. Abgabemengen von 4 bis 5 ml pro Minute sind in der Praxis völlig ausreichend. Um derartig kleine Flüssigkeitsmengen einstellen zu können, trotzdem aber einen scharfen Strahl der Arbeitsflüssigkeit zwischen dem Ende des Düsenkörpers 58 und der Oberfläche des Werkzeuges 20 zu gewährleisten, erfolgt die Flüssigkeitszufuhr intermittierend, wobei die mittlere Menge der Arbeitsflüssigkeit über das Tastverhältnis zwischen EIN-Zeit und AUS-Zeit der Flüssigkeitsabgabe eingestellt wird. Typische Tastverhältnisse liegen im Bereich zwischen 1:10 und 6:10. Für die Praxis haben sich Tastverhältnisse von etwa 1:5 als besonders günstig erwiesen.

[0099] Die Steuerschaltung 212 steuert die Schlauchpumpen 184, 186, 188 mit entsprechenden EIN- und AUS-Zeiten an.

[0100] Damit der Versorgungsschlauch 15 insgesamt nur kleinen Durchmesser aufweist und gut flexibel ist, werden die Durchmesser der einzelnen Schläuche 174, 176, 178 klein gewählt, was an sich für den gewünschten Flüssigkeitsdurchsatz auch ohne weiteres möglich ist. Zuweilen müssen aber aus den Vorratsbehältern 194 hochviskose Konzentrate verarbeitet werden (z.B. Verdickungsmittel enthaltende wässrige Lösungen von abrasiven Partikeln), so daß zwischen der zu transportierenden Flüssigkeit und dem sie führenden der Schläuche 174, 176, 178 hohe Reibung vorliegt.

[0101] Um in solchen Fällen zu gewährleisten, daß Konzentrat und Wasser gleichzeitig in die Verbindungskanäle 142 eingespeist werden, was notwendig ist, damit die Arbeitsflüssigkeit von Anfang an die gleiche Zusammensetzung hat, erfolgt die Ansteuerung derjenigen Schlauchpumpen, die hochviskoses Konzentrat fördern müssen, derart zur Ansteuerung der Wasser fördernden Schlauchpumpe 188 zeitlich nach vorne versetzt, daß Wasser und Konzentrat(e) gleichzeitig

dem Abgabekanal 144 zugeführt werden.

[0102] Durch die zeitversetzt Aktivierung der Schlauchpumpen wie vorstehend beschrieben, können auch weitere Verzögerungseffekte kompensiert werden, die daraus resultieren, daß sich die Schläuche 174, 176, 178, die aus verhältnismäßig weichem flexi- 5 blem Material gefertigt sind, bei Druckbeaufschlagung etwas ausdehnen (dies führt zu einer weiteren Verzögerung der Flüssigkeitsabgabe am stromabgelegenen Schlauchende).

[0103] Wie oben dargelegt, wird gewünscht, daß die Arbeitsflüssigkeit in definierten scharfen Paketen auf das Werkzeug 20 aufgespritzt wird. Um am Ende eines Arbeitszyklus ein Nachtröpfeln von Arbeitsflüssigkeit aus dem Düsenkörper 58 zu vermeiden, ist es not- 15 wendig, daß am Ende eines jeden Arbeitszyklus der Druck in den Schläuchen 174, 176, 178 abgebaut wird. Hierzu werden die Schlauchpumpen 184, 186, 188 durch die Steuerschaltung 212 kurz in Rückwärtsrichtung angetrieben.

[0104] Wird das Ultraschall-Handstück bei Unterbrechung oder Beandigung der Arbeit abgestellt, so befindet sich in dem Fluidkanal 56 noch Arbeitsflüssigkeit. Um zu vermeiden, daß sich diese Arbeitsflüssigkeit im nur kleinen Durchmesser aufweisenden Fluidkanal 56 entmischt und möglicherweise letzteren verstopft, treibt die Steuerschaltung 212 bei jedem Ausschalten des Ultraschall-Handstückes die Wasser fördernde Schlauchpumpe 188 noch eine vorgegebene Zeit- 20 spanne an, so lange, bis aus dem Düsenkörper 58 reines Wasser austritt. Es handelt sich hierbei um eine durch Versuche einfach zu ermittelnde Zeitspanne, die als Festwert in der Steuerschaltung 212 abgelegt wird.

[0105] Wird nach diesem bei jedem Abschalten des Ultraschall-Handstückes erfolgenden Spülen des letzteren das Ultraschall-Handstück wieder in Betrieb genom- 25 men, so befindet sich zunächst noch reines Wasser im Fluidkanal 56. Um dieses raschestmöglich zu verdrängen, wird mit dem Einschalten des Ultraschall-Handstückes für einen oder einige wenige Betriebszyklen das Tastverhältnis zwischen EIN-Zeit und AUS-Zeit der Erzeugung von Arbeitsflüssigkeit vergrößert, so daß neu bereitete Arbeitsflüssigkeit rasch den Düsenkörper 58 erreicht und der Zahnarzt mit seiner Arbeit beginnen kann.

[0106] Figur 8 zeigt eine perspektivische Ansicht eines praktischen Ausführungsbeispiels für eine Versorgungseinheit 172. Deren Gehäuse 182 hat im hinteren Abschnitt zwei leicht schräg nach oben ansteigende, nach hinten offene taschenförmige Aus- 30 nehmungen 216, 218, in denen jeweils ein Vorratsbehälter 194 angeordnet ist. Diese können z.B. dickflüssige Konzentrate zur Herstellung von Arbeitsflüssigkeit mit SIC-Partikeln (zum Präparieren von Zahnhartgewebe oder Zahnersatzwerkstoffen) bzw. mit Hydroxylapatit-Partikeln (Abtragen von Ablagerungen auf Oberflächen von Zähnen oder Restaurationsteilen und zum Polieren) enthalten.

[0107] Die Kanüleneinheiten 190, 192 sind von Betätigungskörpern 220, 222 getragen, die (vergleiche Figuren 9 bis 11) auf Achsen 224 verschwenkbar im Gehäuse 182 gelagert sind und so zwischen einer in Figur 8 und 9 sowie 11 gezeigten Arbeitsstellung, in welcher sie eine Verbindung zum Inneren der Vorrats- 5 behälter 194 herstellen, und einer in Figur 10 dargestellten Spülstellung verlagerbar sind. Zur leichteren Drehmomentausübung sind die Betätigungskörper 220, 222 jeweils mit einer Vertiefung 228 versehen.

[0108] Wie insbesondere aus Figur 11 ersichtlich, haben die Kanüleneinheiten jeweils einen Kanülenträger 228, der eine gebogene Aufnahmebohrung 230 für eine zur Schwenkachse des Betätigungskörpers 222 (bzw. 220) konzentrische Kanüle 232 aufweist. Der Kanülenträger 228 weist einen Schlitz 234 auf, so daß man zwei federnd gegeneinander bewegbare Trägerab- 15 schnitte 236, 238 erhält, in denen jeweils ein Abschnitt der Aufnahmebohrung 230 verläuft. Im spannungslosen Zustand verlaufen die Achsen der beiden Abschnitte der Aufnahmebohrung 230 nicht exakt konzentrisch zur Achse 224. Durch Zusammendrücken kann der Kanülenträger 228 aber in eine Geometrie gebracht werden, in denen die beiden Abschnitte der Aufnahmebohrung 230 exakt in Umfangsrichtung fluchten. In dieser Geometrie kann dann die Kanüle 232 in die Aufnahmebohrung 230 eingeführt werden, und gibt man den Kanülenträger 228 anschließend frei, ist die Kanüle 232 elastisch im Kanülenträger arretiert. 20

[0109] Auf das hintere Ende der Kanüle 232 ist ein Schlauch 240 bzw. 242 aufgeschoben (vergleiche Figur 7), der zur Saugseite der zugeordneten Schlauchpumpe 184 bzw. 186 führt.

[0110] Wie aus Figur 11 ersichtlich, hat der Entnahmekopf 208 des Vorratsbehälters 194 ein becherförmiges Grundteil 244, auf welches unter Zwischenschaltung eines aus elastomerem Material hergestellten Dichtteiles 246 ein Deckteill 248 aufgera- 25 stet ist. Das Deckteill 248 hat einen verminderte Dicke aufweisenden mittigen Siegelabschnitt 250. Die Rückseite des Dichtteiles 248 ist konkav geformt, wie bei 252 gezeigt.

[0111] Durch mit dem Deckteill 248 bzw. dem Grundteil 244 zusammenarbeitende Führungsleisten 254, 256 ist der Anschlußkopf 186 des Vorratsbehälters 194 im Inneren des Gehäuses 182 positioniert.

[0112] Figur 11 zeigt die Verhältnisse beim Einsetzen eines neuen Vorratsbehälters 194. Dieser ist in eine der Ausnehmungen 216, 218 des Gehäuses 182 eingesetzt worden, wobei sein Entnahmekopf 208 zwischen die Führungsteile 254, 256 zu liegen kam. Der Betäti- 30 gungskörper 222 ist entgegen dem Uhrzeigersinn aus einer in der Zeichnung rechts gelegenen Ruhestellung herausgeschwenkt worden. Das angeschärfte Ende der Kanüle 232 hat den Siegelabschnitt 250 durchstoßen und ist gerade dabei sich durch das Dichtteil 246 hindurchzuarbeiten. Bei weiterer Drehung des Betäti- 35 gungskörpers 222 um einen weiteren Winkel durchstößt

dann das Ende der Kanüle 232 das Dichtteil 246 und steht dann strömungsmitteldicht mit dem Inneren des Vorratsbehälters 194 in Verbindung.

[0113] Die Saugpumpe kann dann aus dem Inneren des Vorratsbehälters 194 hohe Viskosität aufweisendes Konzentrat ansaugen, wobei der Vorratsbehälter in dem Maße zusammenfällt, wie Konzentrat abgesaugt wird. Der letzte Rest des Konzentrates kann unbehindert aus dem Vorratsbehälter 194 abgesaugt werden, da sich im letzteren die Nutplatte 206 befindet, die ein vollständiges Zusammenfallen des Folienbeutels verhindert.

[0114] Wünscht man die gesamten Leitungen zwischen einer Entnahmekanüle und dem Düsenkörper 58 zu reinigen, so wird der zugeordnete Vorratsbehälter 194 entfernt. Damit kann dann die Kanüle 232 durch Drehen des Betätigungskörpers 222 über die in Figur 11 gezeigte Stellung hinaus gegen eine Dichtmembran 258 bewegt werden, welche ein becherförmiges Wasserabgabeteil 260 am offenen Ende verschließt, das von der Funktion her dem Anschlußkopf 202 von Figur 7 entspricht, mit der Ausnahme, daß gemäß Figur 8 die Kanüleneinheiten 190, 192 feststehend sind und ein Vorratsbehälter 194 bzw. ein Anschlußkopf 193 bzw. 202 an ihnen angebracht wird, während die Kanüleneinheiten 190, 192 gemäß Figur 11 beweglich sind und ein Entnahmekopf 208 des Vorratsbehälters 194 bzw. das Wasserabgabeteil 260 stationär sind.

[0115] Das Wasserabgabeteil 260 ist an das Ende des Schlauches 198 bzw. 204 angeschlossen und steht über letzteren mit dem Wasser-Vorratsbehälter 200 in Verbindung.

[0116] In der durch Durchführen der Kanüle 232 durch die Dichtmembran 258 erhaltenen Spülstellung, die in Figur 11 wiedergegeben ist, wird durch die Schlauchpumpe 184 bzw. 186 reines Wasser aus dem Wasser-Vorratsbehälter 200 angesaugt und über das gesamte Leitungssystem zum Düsenkörper 58 gefördert, so daß das gesamte interne Leitungssystem der Behandlungseinrichtung gespült wird. Zur internen Desinfektion der Behandlungseinrichtung kann eine Desinfektionsmittellösung (z.B. eine alkoholische Lösung) in den Wasser-Vorratsbehälter 200 gegeben werden.

[0117] Wie aus Figur 12 ersichtlich, hat der Wasser-Vorratsbehälter einen lösbar oben angesetzten getrennt desinfizierbaren Schwappring 262, der verhindert, daß an einem Hahn eingelassenes Wasser übereschwappt, wenn der Wasser-Vorratsbehälter 200 vom Wasserhahn getragen und in das Gehäuse 182 nach Öffnen eines Deckels 264 eingesetzt wird. Letztere ist im wesentlichen halbkreisförmig und überdeckt eine große Zugangsöffnung zu einer vorderen Kammer 268 des Gehäuses 182, in welcher der Wasser-Vorratsbehälter 200 und die drei Schlauchpumpen 184, 186, 188 (letztere getragen durch eine Zwischenwand 268 des Gehäuses, vgl. Figur 8: in den anderen Figuren weggelassen) angeordnet sind.

[0118] Der Wasser-Vorratsbehälter 200 steht auf einer Wiegeplatte 270, die der Form des unteren Abschnittes des Wasser-Vorratsbehälters 200 angepaßte Geometrie hat.

[0119] Bei ihrem in Figur 13 links gelegenen Ende hat die Wiegeplatte 270 eine angeformte zylindrische Lagerrippe 272, die mit einer vom Boden des Gehäuses hochgezogenen komplementären Lagerpfanne 274 zusammenarbeitet.

[0120] Beim in Figur 13 rechts gelegenen Ende der Wiegeplatte 270 ist ein Federsitz 276 ausgebildet, welcher das obere Ende einer am Gehäuseboden abgestützten Druckfeder 278 aufnimmt.

[0121] An das rechte Ende der Wiegeplatte 270 ist ferner eine Fahne 280 angeformt, die mit einer Lichtschranke 282 zusammenarbeitet.

[0122] Ist im Inneren des Wasser-Vorratsbehälters 200 ausreichend Wasser vorhanden, so wird durch dessen Gewicht die Wiegeplatte 270 in die in der Zeichnung dargestellte untere Stellung verschwenkt, in der sie am Boden des Gehäuses 182 anliegt. Ist der Vorrat im Wasser-Vorratsbehälter 200 auf einen vorgegebenen Wert abgesunken, so wird die Kraft der Druckfeder 278 größer als das Gewicht der durch sie abgestützten Teile, und die Wiegeplatte 270 beginnt sich bei weiterer Wasserentnahme aus dem Wasser-Vorratsbehälter 200 nach oben zu bewegen. Ist im Wasser-Vorratsbehälter 200 nur noch eine Wasser-Restmenge enthalten, die zwar noch ein weiteres Arbeiten von größenordnungsmäßig einigen Minuten ermöglicht, jedoch für langwierige Arbeiten nicht mehr ausreicht, so hat sich die Fahne 280 so weit nach oben bewegt, daß die Lichtschranke 282 anspricht und ein Alarm ausgelöst wird.

[0123] Um den Wasser-Vorratsbehälter 200 bequem entnehmen zu können, ohne einen zugleich einen Gewichtskörper darstellenden Ansaugkopf 284 von Hand aus dem Wasser-Vorratsbehälter 200 herausziehen zu müssen, ist ein Mehrkanal-Schlauch 286, in welchem die letzten Abschnitte der Schläuche 198, 204, 206 gemeinsam geführt sind, über eine Befestigungsstelle 288 an der Unterseite des Deckels 284 befestigt. Mit dem Öffnen des Deckels 264 wird damit der Ansaugkopf 284 über den oberen Rand des Wasser-Vorratsbehälters 200 angehoben.

[0124] Aus der obigen Beschreibung ist folgendes ersichtlich:

[0125] Bis zu der durch die Verbindungskanäle 142 und den Ausgangskanal 144 gebildeten Mischleinrichtung, die im hinteren Teil des Ultraschall-Handstückes 10 liegt, werden nur beständige Flüssigkeiten gefördert. Es sind dies zum einen Wasser, zum anderen in sich homogene und stabilisierte Konzentrate, z.B. wässrige Suspensionen von abrasiven Partikeln, die wegen Zugabe von Verdickungsmitteln und weiteren Stabilisierungsmitteln auch langfristig keine Sedimentation zeigen, oder Konzentrate von Wirkstoffen, auch solchen, die möglicherweise nicht bleibend mit Wasser mischbar sind usw.

[0126] Hinter der Mischeinrichtung strömt die Arbeitsflüssigkeit dann durch das kurze Schlauchstück 64 und dann durch den Fluidkanal 58, der von der Gegenmasse 54 bis hin zum Düsenkörper 58 im Betrieb des Ultraschall-Handstückes ständig mit Ultraschall beaufschlagt ist, so daß sich auch hier keine Entmischungseffekte ergeben. Wird das Ultraschall-Handstück 10 nicht betrieben, so wird es durch die Steuerschaltung 212 mit Wasser durchgespült, so daß auch bei anschließendem langem Stillstand keine Ablagerungen im Inneren des Fluidkanals 56 aufgebaut werden.

[0127] Damit eignet sich die oben beschriebene Behandlungseinrichtung zur einfachen, zuverlässigen und sparsamen Erzeugung von Arbeitsflüssigkeit ohne manuelles Zutun. Die Reinigung der verschiedenen Verbindungsleitungen läßt sich leicht automatisch erledigen, so daß die gesamte Behandlungseinrichtung weitestgehend wartungsfrei ist.

[0128] Wie obenstehend schon beschrieben wurde, ist die Achse des Düsenkörpers 58 so angeordnet und geneigt, daß ein von diesem abgegebener Flüssigkeitsstrahl in einen mittleren Bereich oder einen Endbereich eines in die Spannzange 40 eingespannten Werkzeuges trifft. Bei den kompakten Abmessungen des arbeitseitigen Endes des Ultraschall-Handstückes, wie sie im Hinblick auf das Arbeiten an schlecht zugänglichen Stellen des Mundraumes und im Hinblick auf guten Sichtkontakt zur Arbeitsstelle wünschenswert sind, besteht damit zwangsläufig ein nur behinderter Zugang zum Düsenkörper 58, der trotz der oben angesprochenen Spülmöglichkeiten gelegentlich ersetzt werden muß.

[0129] Um das Austauschen des Düsenkörpers 58 zu erleichtern, ist dieser (vergleiche Figur 14) am vorderen Ende mit einem Sechskantabschnitt 290 versehen. Ein hinterer Schaftabschnitt 292 des Düsenkörpers 58 ist glatt. Der gesamte Düsenkörper ist ein Kunststoff-Spritzteil, kann somit selbstschneidend in ein Gewinde 294 eingedreht werden, welches am Ende des im Kopfkörper 18 verlaufenden geneigten Endabschnittes des Fluidkanals 56 vorgesehen ist.

[0130] Zum Einschrauben des Düsenkörpers 58 in das Gewinde 294 dient ein Schraubwerkzeug 296, wie es in Figur 14 dargestellt ist.

[0131] Es hat einen hohlen Griff 298, der am unteren Ende durch einen Deckel 300 verschlossen ist. Das in Figur 13 rechts gelegene Ende des Griffes 298 lagert einen Einsatz 302. Hierzu ist der Einsatz 302 mit einem Bund 304 versehen, der in einer Lagerausnehmung 308 der rechten Stirnwand des Griffes 298 läuft, und von der in Figur 13 rechten Endwand des Griffes 298 steht nach links eine Hülse 308 ins Griffinnere vor. Letztere ist geschlitzt, so daß man eine Vielzahl axialer Federarme 310 erhält. Diese haben an ihren in Figur 14 links gelegenen Enden Ratschenzähne 312, mit denen sie in Ratschenausnehmungen im in Figur 13 links gelegenen Ende des Einsatzes 302 eingreifen.

[0132] Zum axialen Verriegeln des Einsatzes 302 am Griff 298 dient eine Kopfschraube 316. Auf diese Weise kann der Einsatz 302 in der einen Richtung unter Drehmomentbegrenzung durch den Griff 298 gedreht werden, während in der anderen Richtung eine starre Mitnahme erfolgt.

[0133] In einem über den Griff 298 überstehenden Schaft 318 hat der Einsatz 302 einen verminderten Durchmesser aufweisenden Abschnitt 320. Dieser ist im Durchmesser so gewählt, daß das fluchtend auf die Achse des Düsenkörpers 58 ausgerichtete Schraubwerkzeug 296 die Spannzange 240 umgeht. Im vorderen Abschnitt des Schaftes 318 ist eine Sechskantvertiefung 322 vorgesehen, die mit dem Sechskantabschnitt 290 des Düsenkörpers 58 zusammenarbeitet.

[0134] Im Inneren des Griffes 298 kann ein Vorrat von neuen Düsenkörpern gehalten werden.

20 Patentansprüche

1. Dentale Einrichtung zur Behandlung von Geweben mit vorzugsweise hochfrequenten mechanischen Schwingungen, mit einem Handstück (10), welches einen Schwingungserzeuger (50) und ein durch diesen angetriebenes Werkzeug (50) sowie Abgabemittel (58) zum Abgeben einer Arbeitsflüssigkeit in die Nähe des Werkzeuges (20) aufweist, gekennzeichnet durch mindestens einen Vorratsbehälter (194) für ein Konzentrat, aus welchem durch Verdünnung mit Wasser eine Arbeitsflüssigkeit hergestellt werden kann, durch eine Wasserquelle (200) und durch eine Mischeinrichtung (142, 144) zum Mischen von Konzentrat und Wasser, welche eingangsseitig mit dem Konzentrat-Vorratsbehälter (194) und der Wasserquelle (80) und ausgangsseitig mit dem Abgabemittel (58) verbunden ist.

2. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Mischeinrichtung (142, 144) im Handstück (10) angeordnet ist.

3. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Mischeinrichtung eine Mehrzahl von Komponentenkanälen (142) aufweist, die in einen gemeinsamen Abgabekanal (144) für Arbeitsflüssigkeit einmünden.

4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Komponentenkanäle (142) sich längs Mantellinien eines Kegels erstrecken und der Abgabekanal (144) auf der Achse des Kegels verläuft, wobei die Komponentenkanäle (142) vorzugsweise in Umfangsrichtung gleich verteilt sind.

5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Mischeinrichtung (142, 144) in einem hinteren Gehäuseteil (14) des

Handstückes (10) angeordnet ist, welches als Steckverbinderteil (70) ausgebildet ist.

6. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das im hinteren Gehäuseteil (14) vorgesehene Steckverbinderteil (70) ein dem Ausgang der Mischeinrichtung (142, 144) nachgeschaltetes Ventil (154, 156) aufweist, welches normalerweise geschlossen ist und durch Aufstecken eines am Gehäuse (12) vorgesehenen Steckverbinderteiles (162) zwangsweise geöffnet wird.

7. Einrichtung nach einem der Ansprüche bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Abgabemittel (58) mechanisch mit dem Schwingungserzeuger (50) gekoppelt sind.

8. Einrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Abgabemittel (7) von einem Koppelkörper (18) getragen ist, der einen durch den Schwingungserzeuger (50) getriebenen Abschnitt und einen mit dem Werkzeug (20) verbundenen treibenden Abschnitt aufweist.

9. Einrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß ein die Arbeitsflüssigkeit zu dem Abgabemittel (58) leitender Speisekanal (56) schwingungsmäßig mit dem Schwingungserzeuger (50) gekoppelt ist.

10. Einrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Speisekanal (56) vorzugsweise mittig durch eine mit dem Schwingungserzeuger (50) gekoppelte und das Werkzeug (20) antreibende Sonotrode (36) des Handstückes hindurchgeführt ist.

11. Einrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Speisekanal (50) vorzugsweise mittig durch eine mit dem Schwingungserzeuger (50) gekoppelte Gegenmasse (54) hindurchgeführt ist.

12. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Abgabemittel einen Düsenkörper (58) umfaßt, dessen Achse das Werkzeug (20) in einem mittleren oder dem freien Ende benachbarten Abschnitt schneidet.

13. Einrichtung nach Anspruch 12 in Verbindung mit Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Düsenkörper (58) aus einem Kunststoffmaterial gefertigt ist und am freien Ende mit Formschlußmitteln (290) versehen ist, während ein Schaftabschnitt (292) selbstschneidend in eine Gewindebohrung (294) des Koppelkörpers (18) eingedreht ist, welche mit der Arbeitsflüssigkeit beaufschlagt ist.

14. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens einer der Vorratsbehälter (184) und vorzugsweise auch die Wasserquelle (200) über eine Dosierpumpe (184, 186, 188) mit der Mischeinrichtung (142, 144) verbunden ist.

15. Einrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Teil der Dosierpumpen (184, 186, 188) Schlauchpumpen sind.

16. Einrichtung nach Anspruch 14 oder 15, gekennzeichnet durch eine Steuerung (212) für die Dosierpumpen (184, 186, 188), welche die Dosierpumpen intermittierend aktiviert.

17. Einrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung (212) die Dosierpumpen (184, 186, 188) jeweils zum Ende eines Betriebsintervalles für eine vorgegebene Zeitspanne in Rückwärtsrichtung antreibt.

18. Einrichtung nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpensteuerung (212) das Verhältnis zwischen EIN-Zeit und AUS-Zeit der Dosierpumpen (184, 186, 188) im Bereich zwischen 1 : 10 und 6 : 10, vorzugsweise von etwa 1 : 6 bis 1 : 3 einstellt.

19. Einrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpensteuerung (212) die Dosierpumpen (184, 186, 188) zu einem gemäß der Viskosität des jeweils zu fördernden Mediums gewählten Zeitpunkt so nacheinander einschaltet, daß die Abgabe der verschiedenen Medien in der Mischeinrichtung (142, 144) gleichzeitig einsetzt.

20. Einrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpensteuerung (212) beim Abschalten des Handstückes (10) die Wasserfördernde Dosierpumpe (188) eine vorgegebene Zeitspanne allein aktiviert, bis der Strömungsweg zwischen der Mischeinrichtung (142, 144) und dem Abgabemittel (58) von Arbeitsflüssigkeit freigespült ist.

21. Einrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpensteuerung (212) die Dosierpumpen (184, 186, 188) beim Einschalten des Handstückes (10) für ein verlängertes Arbeitsintervall einschaltet, bis der Strömungsweg zwischen der Mischeinrichtung (142, 144) und dem Abgabemittel vollständig mit Arbeitsflüssigkeit gefüllt ist.

22. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 21, gekennzeichnet durch mindestens eine Aufnahme-

mestation (216, 218) für einen Vorratsbehälter (194), welche eine Entnahmekanüle (232) aufweist, die durch einen Verschluss (208) des Vorratsbehälters (194) dicht hindurchführbar ist.

5

23. Einrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Entnahmekanüle (232) auf einem bewegbaren, vorzugsweise verschwenkbaren Kanülenträger (228) angeordnet ist, welcher zwischen einer mit dem Verschluss (208) des Vorratsbehälters (194) zusammenarbeitenden Arbeits-

10

24. Einrichtung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanülenträger (228) jeweils mit einem eine Öffnung eines Gehäuses (182) einer Versorgungseinheit (172) hindurchgeführten Betätigungsteil (222) versehen ist.

15

20

25. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Wasserquelle durch einen Wasser-Vorratsbehälter (200) gebildet ist.

25

26. Einrichtung nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß der Wasser-Vorratsbehälter (200) federnd (278) auf einem Gerätegehäuse (182) abgestützt ist und ein Stellungsgeber (282) vorgesehen ist, welcher mit dem Wasser-Vorratsbehälter (200) oder einem diesen abstützenden Tragelement (270) zusammenarbeitet.

30

27. Einrichtung nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß das Tragelement (270) für den Wasser-Vorratsbehälter (200) verschwenkbar (272, 274) vom Gerätegehäuse (182) getragen ist und durch eine Feder (278) in eine angehobene Stellung vorgespannt ist, und daß das Tragelement (270) mit dem Stellungsgeber (282) zusammen-

35

40

28. Einrichtung nach einem der Ansprüche 25 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß ein mit einem Ansaugstück (284) versehener Ansaugschlauch (286) von einem Deckel (264) des Gerätegehäuses (182) abgehängt ist, welcher sich über eine Öffnung des Gerätegehäuses (182) erstreckt, durch welche der Wasser-Vorratsbehälter (200) hindurchbewegbar ist.

45

50

29. Einrichtung nach einem der Ansprüche 25 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß das obere Ende des Wasser-Vorratsbehälters einen vorzugsweise abnehmbaren Schwappring (262) trägt.

55

30. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis

29, dadurch gekennzeichnet, daß ein Gerätegehäuse (182) mindestens eine horizontale oder leicht schräg nach unten geneigte Aufnahme (216, 218) für einen Vorratsbehälter (194) aufweist.

11. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß sie ein Schraubwerkzeug (296) umfaßt, welches über einen Schaft (318) Formschlußmittel (322) trägt, die mit Formschlußmitteln (286) des Düsenkörpers (58) zusammenarbeiten, und daß der Schaft (318) einen verminderten Durchmesser aufweisenden Abschnitt (320) aufweist.

32. Einrichtung nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Schaftabschnitt (318) und einem Griff (298) des Schraubwerkzeuges (296) eine Ratscheneinrichtung (312, 314) angeordnet ist.

33. Einrichtung nach Anspruch 31 oder 32, dadurch gekennzeichnet, daß der Griff (298) als Hohittel mit einem lösbaren Deckel (304) ausgebildet ist.

34. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 33, dadurch gekennzeichnet, daß eine Koppelkörper (18), welcher das Werkzeug (20) trägt, über eine Spannzange (40') mit einer durch den Schwindegenerzeuger (50) gekoppelten Sonotrode (36) verbunden ist.

35. Einrichtung nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannzange (40') ein Positioniermittel (135) trägt, welches mit einem Gegenpositioniermittel (137) des Koppelkörpers (18) in Winkelrichtung zusammenarbeitet.

36. Einrichtung nach Anspruch 34 oder 35, dadurch gekennzeichnet, daß ein mit der Spannzange (40') zusammenarbeitender Spannzapfen (129) des Koppelteiles (18) mit einem Fluidkanal (139) versehen ist.

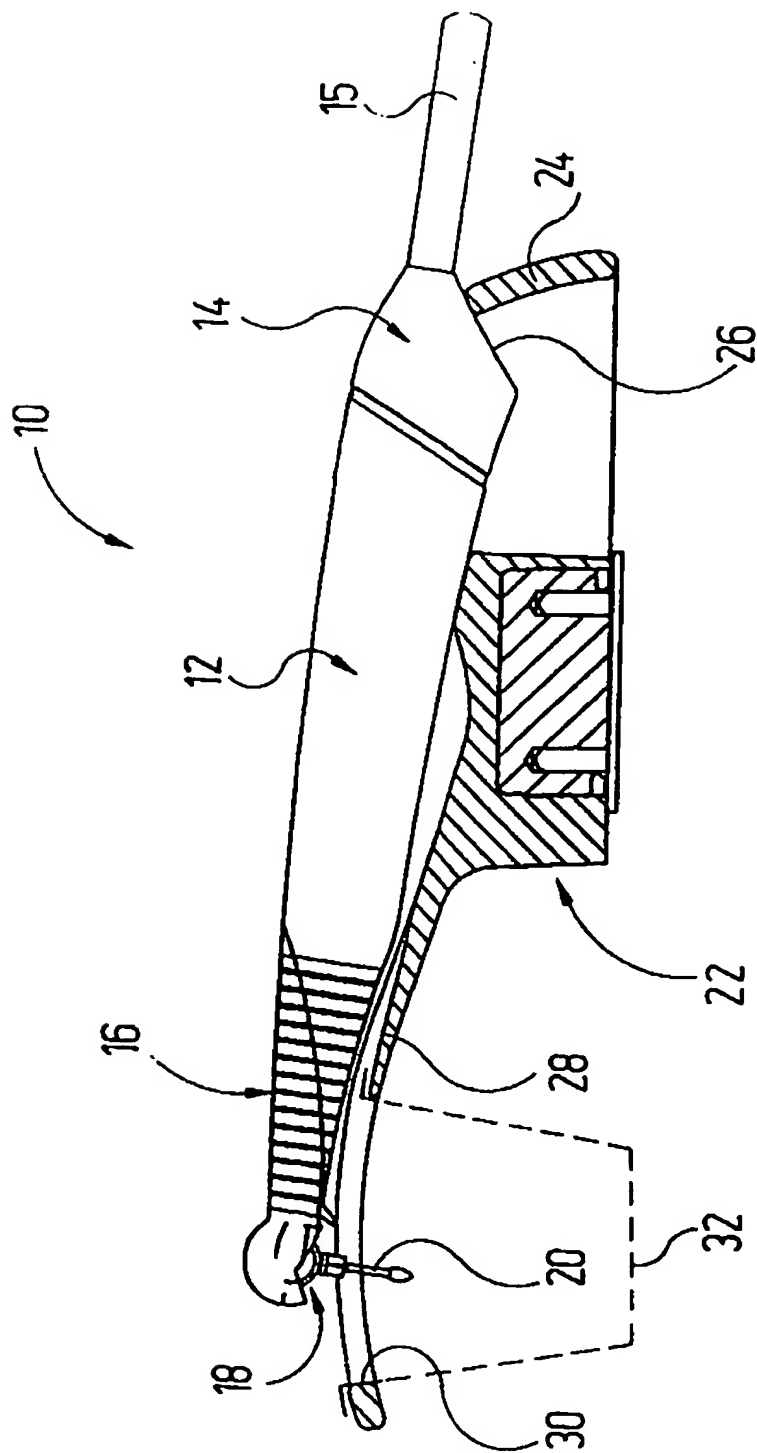
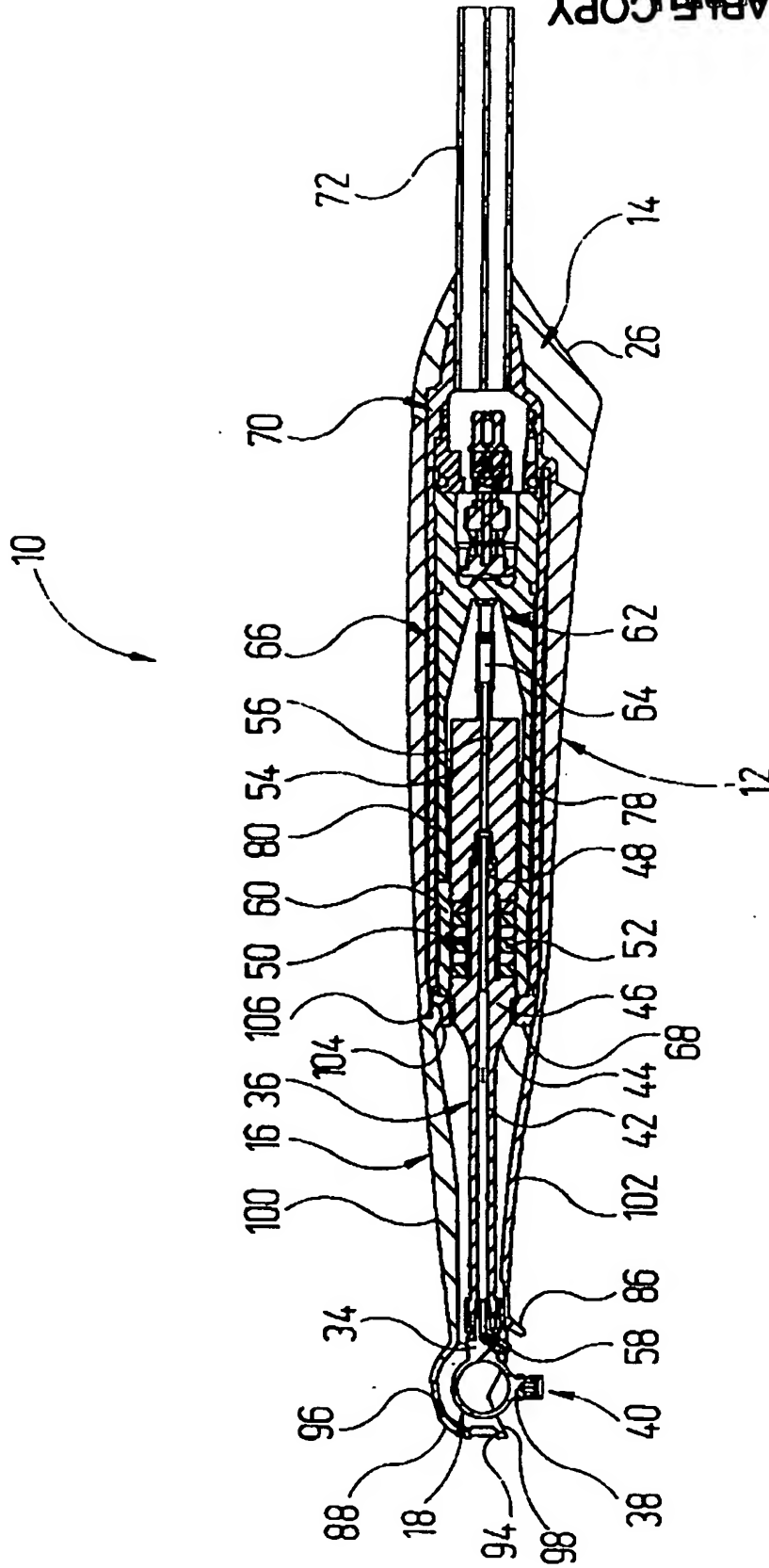


Fig. 1

BEST AVAILABLE COPY
(USPTO)
THIS PAGE BLANK
THIS PAGE BLANK
THIS PAGE BLANK

BEST AVAILABLE COPY

Fig. 2



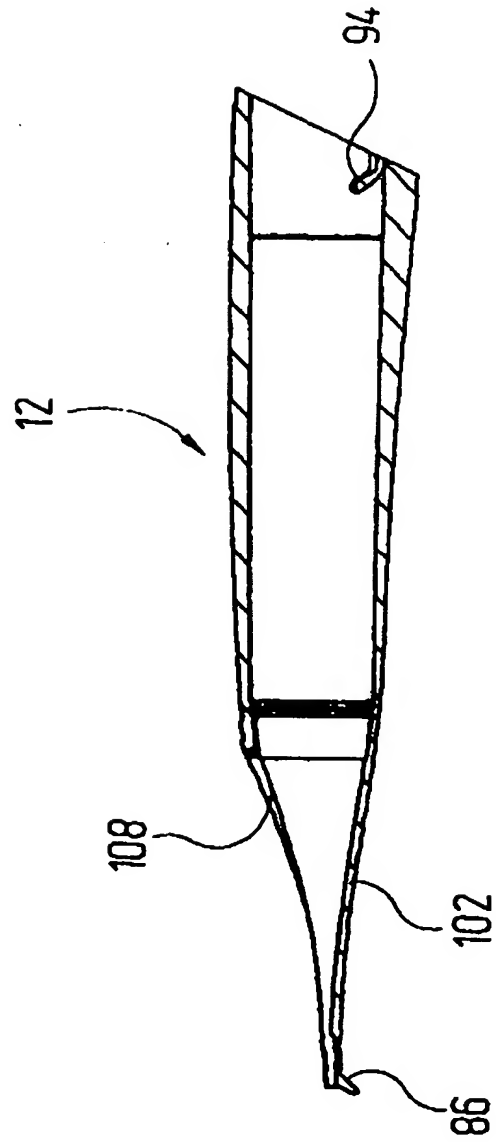


Fig. 3

158

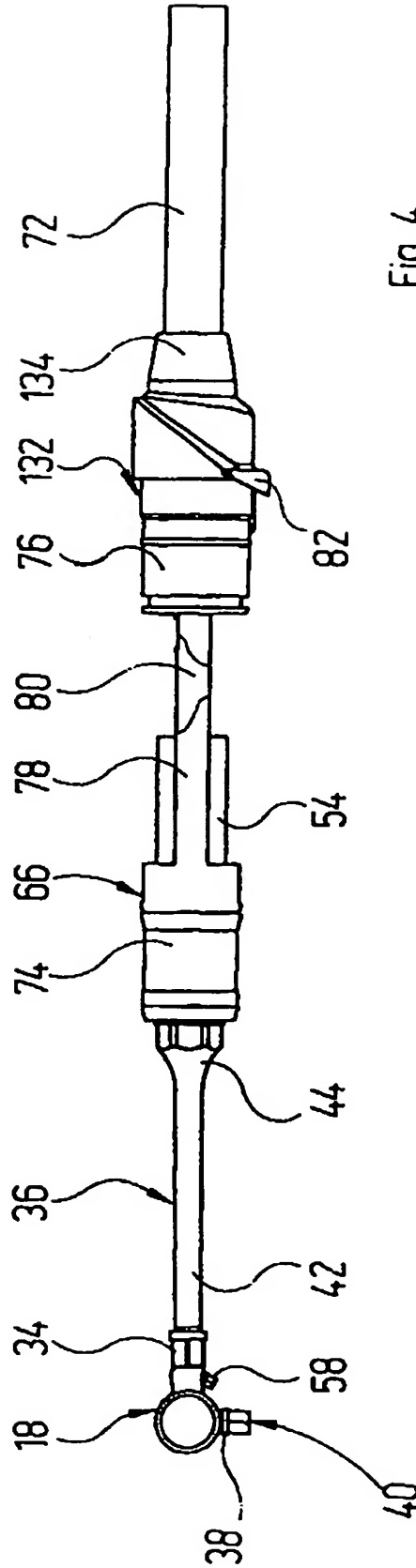


Fig. 4

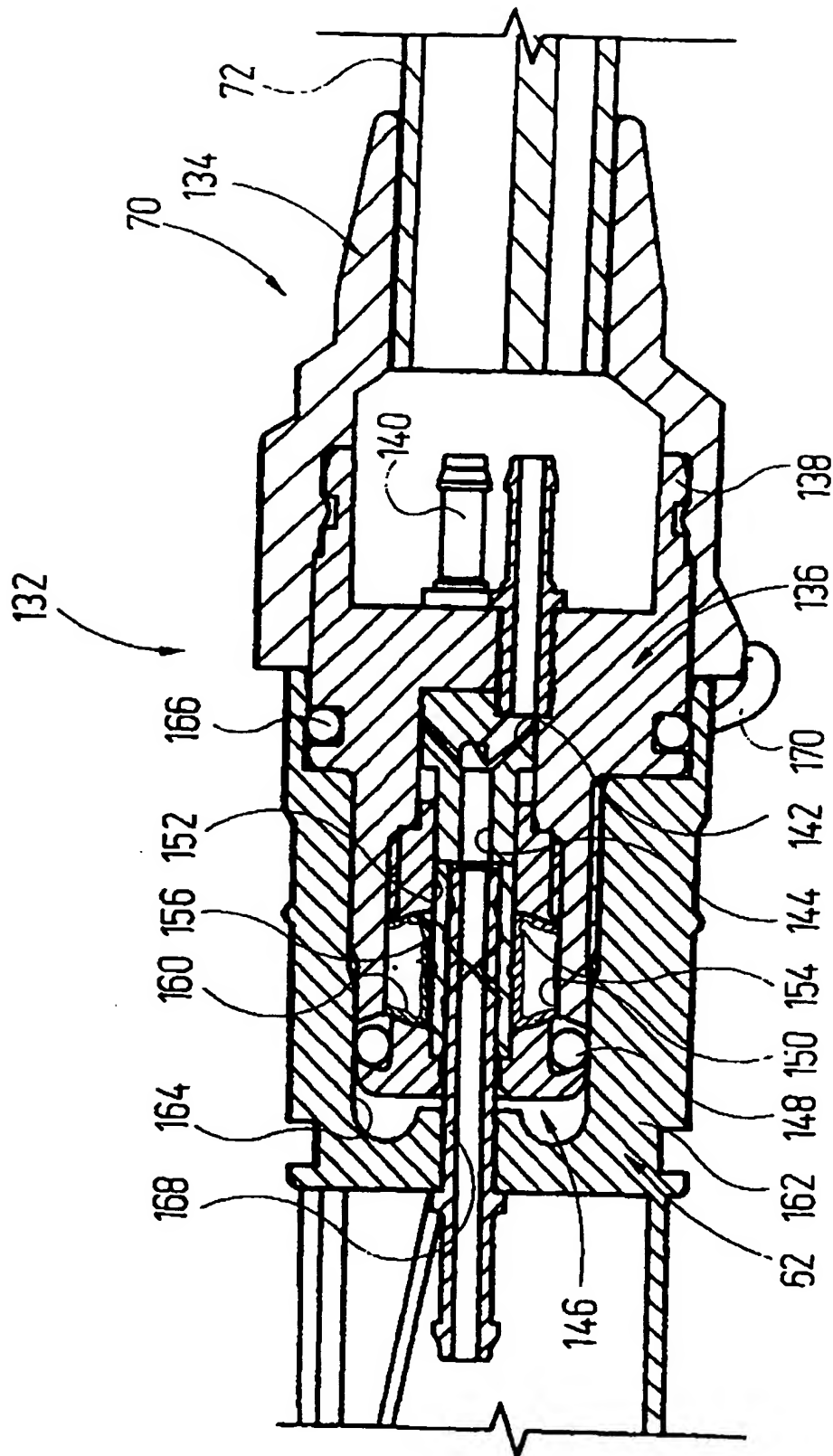
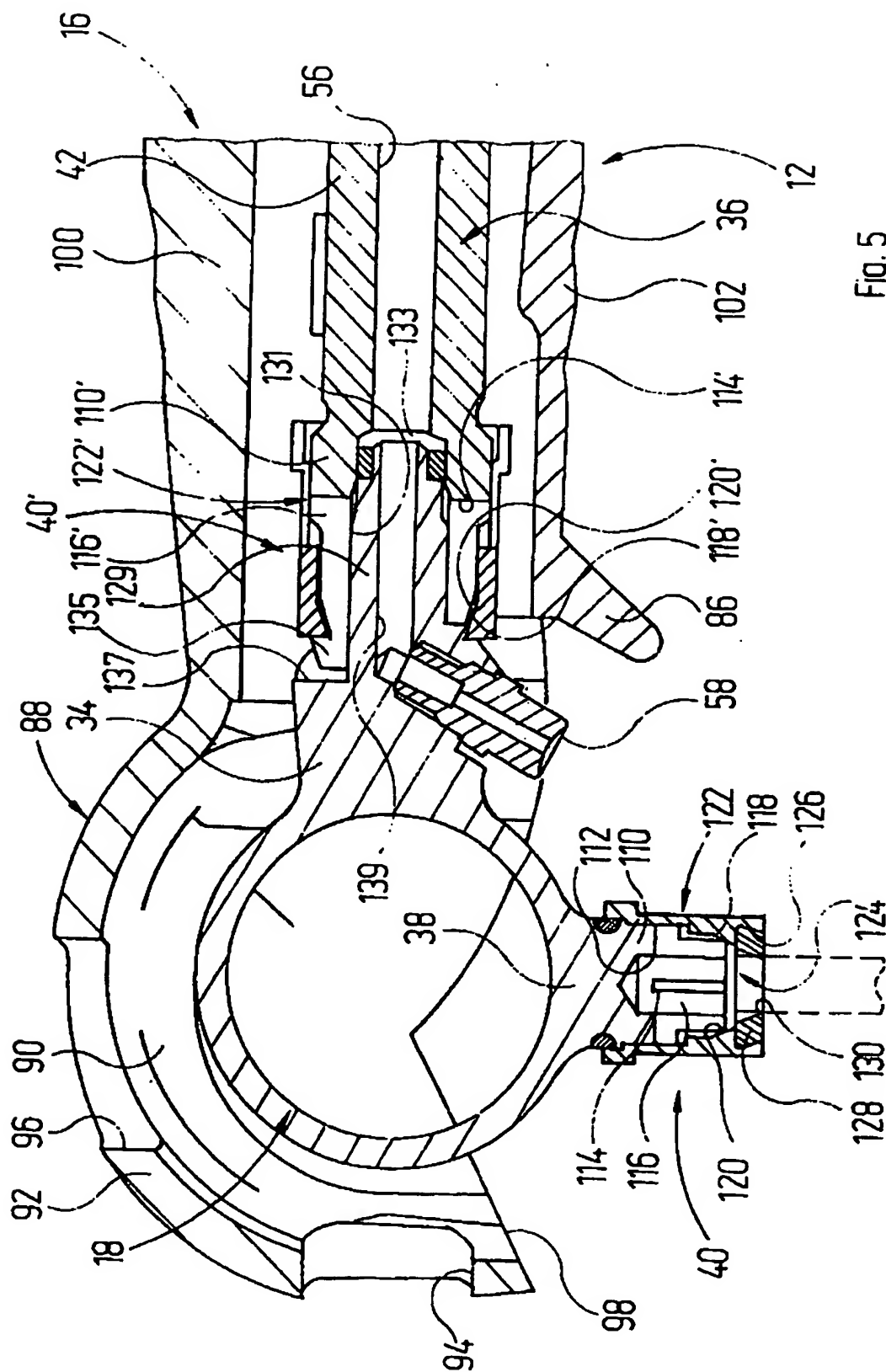


Fig. 6



BEST AVAILABLE COPY

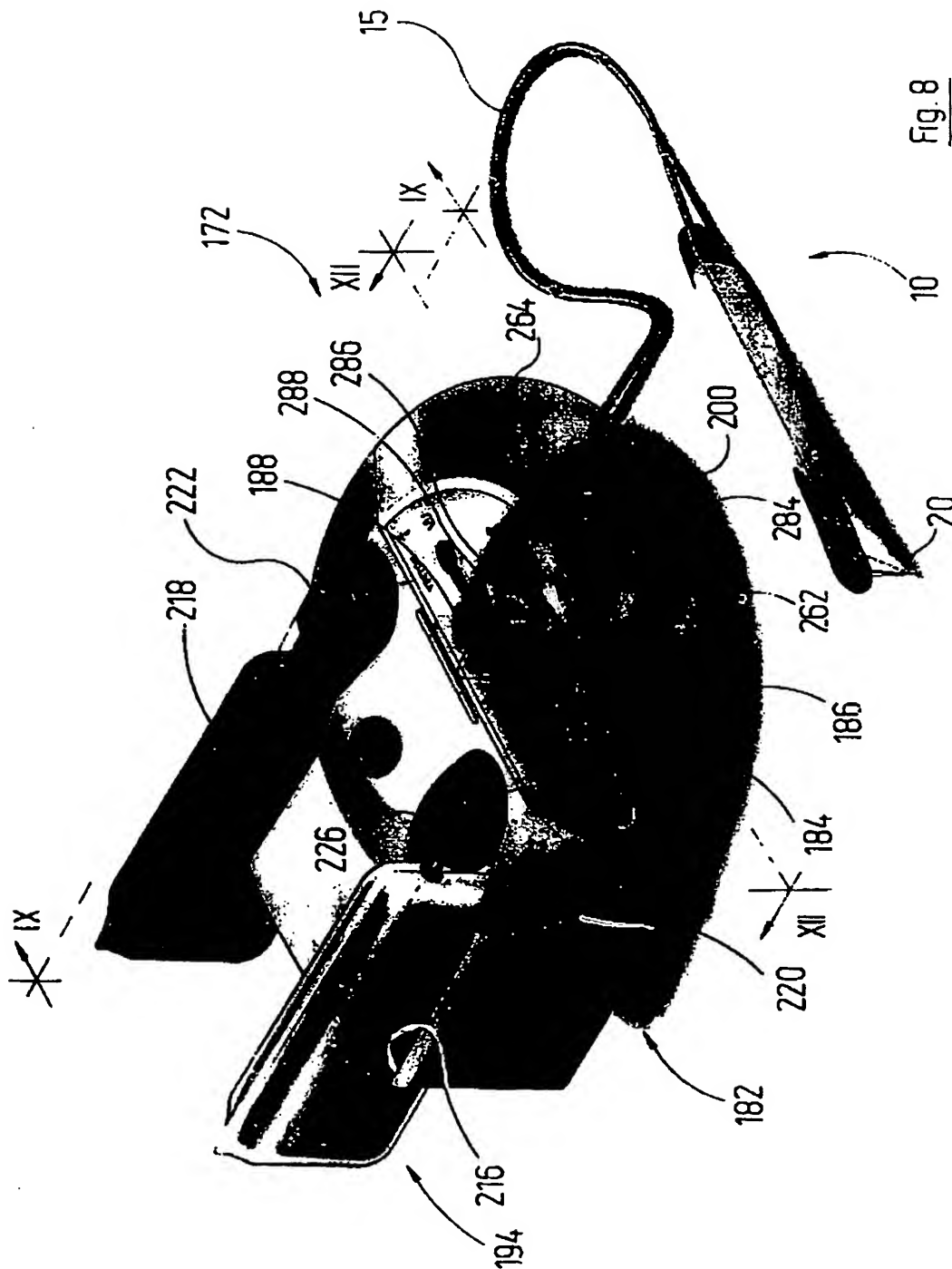


Fig. 8

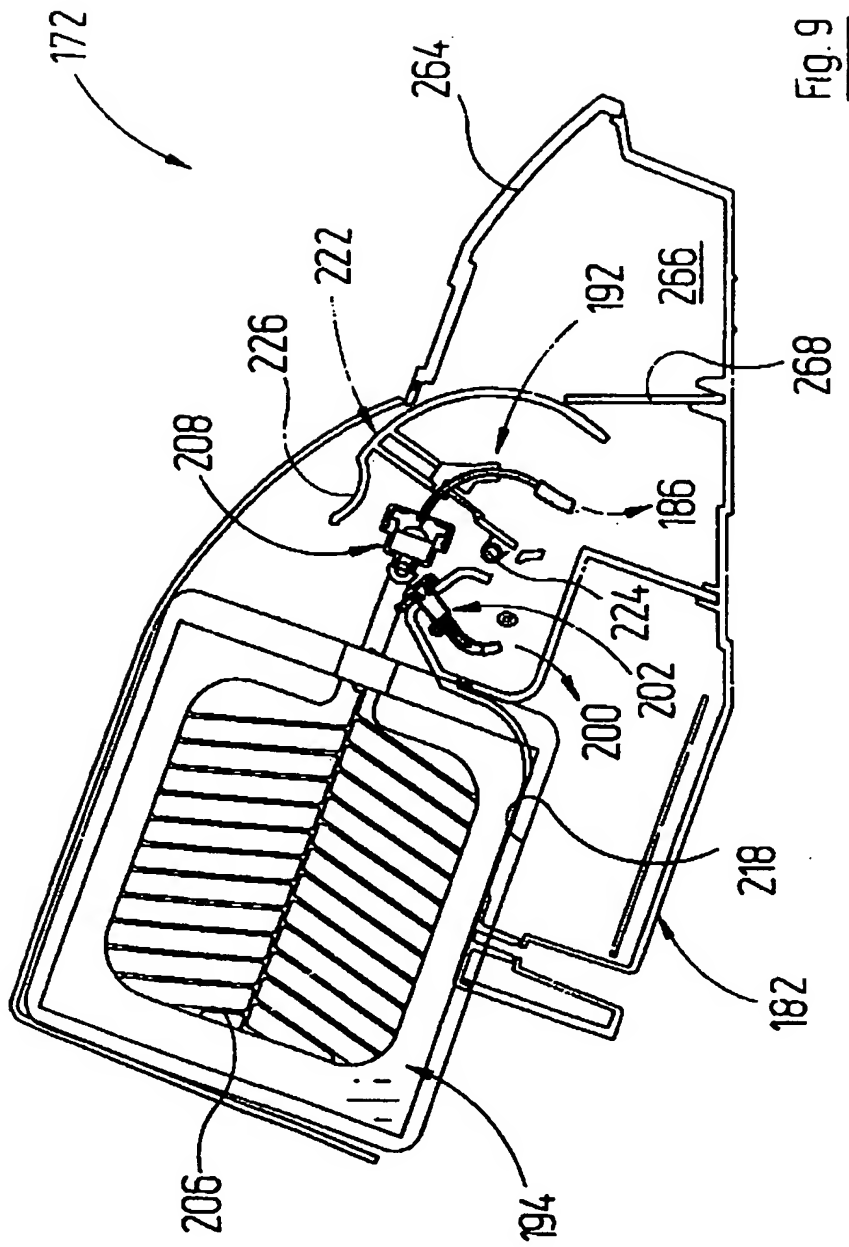
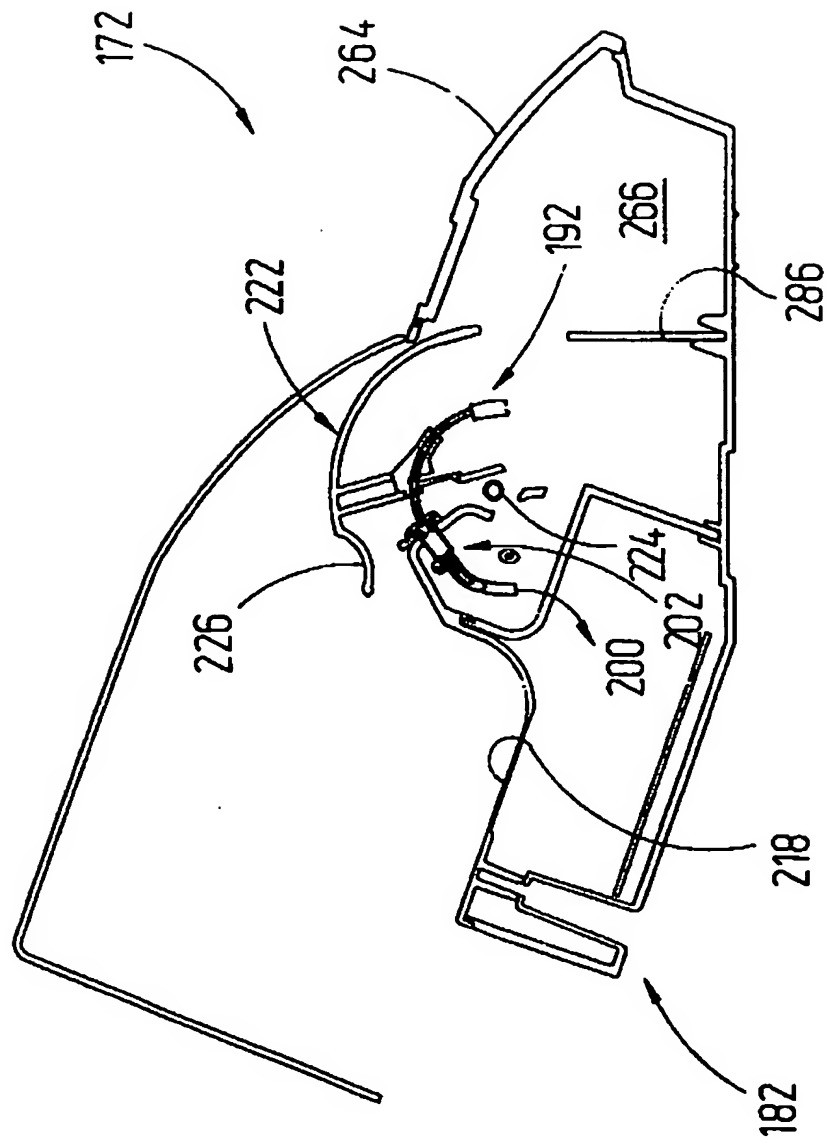
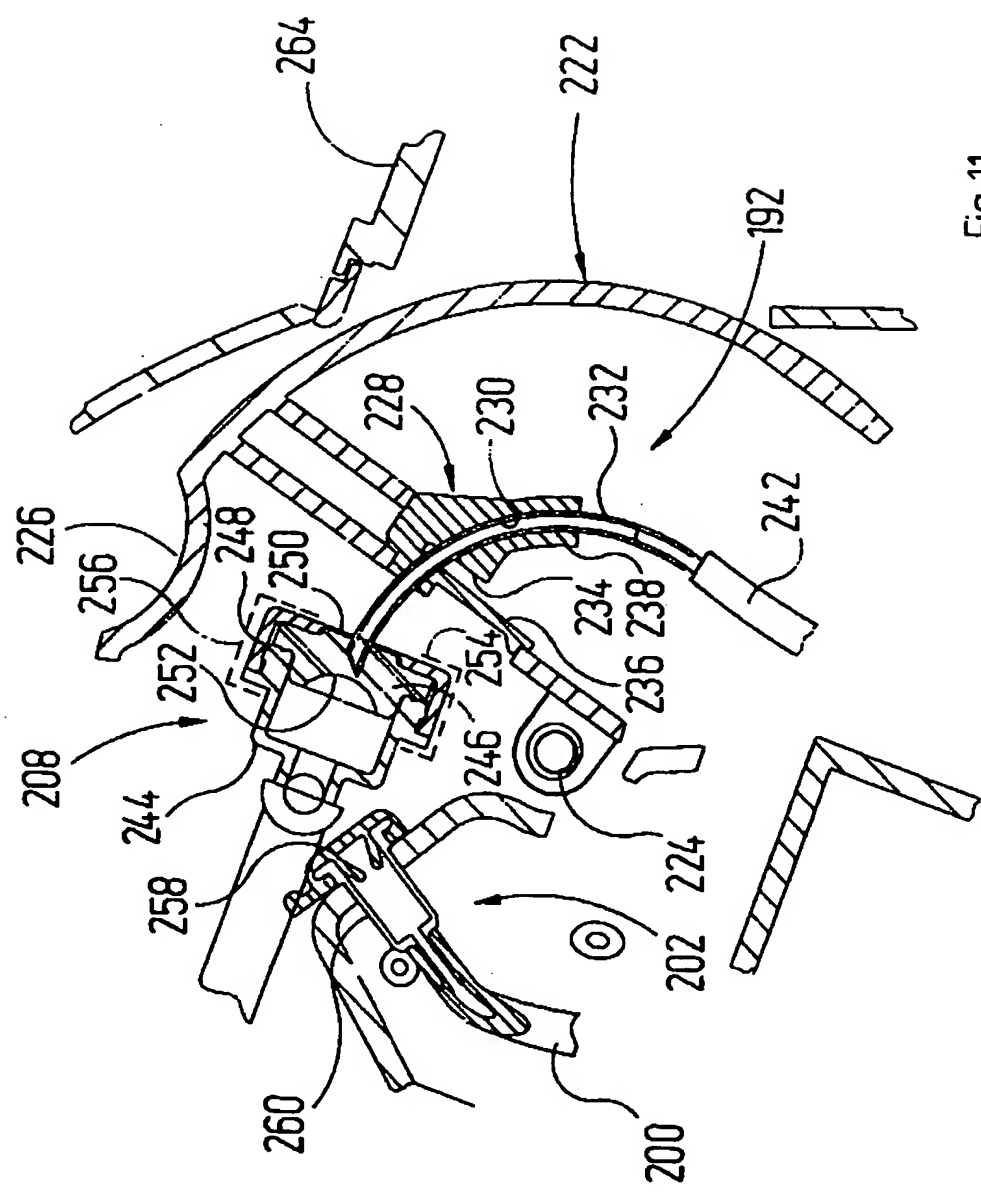


Fig. 9





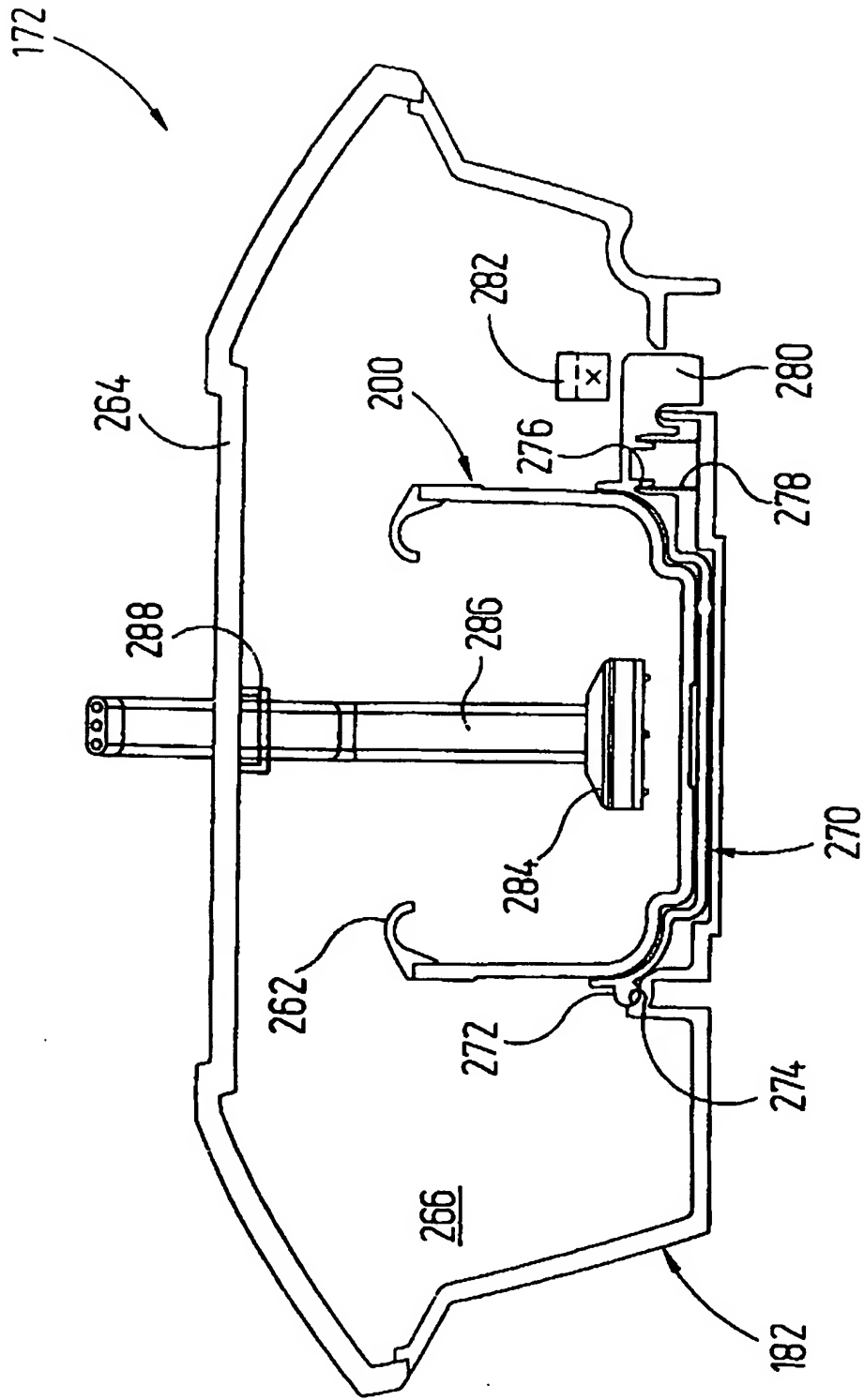


Fig. 12

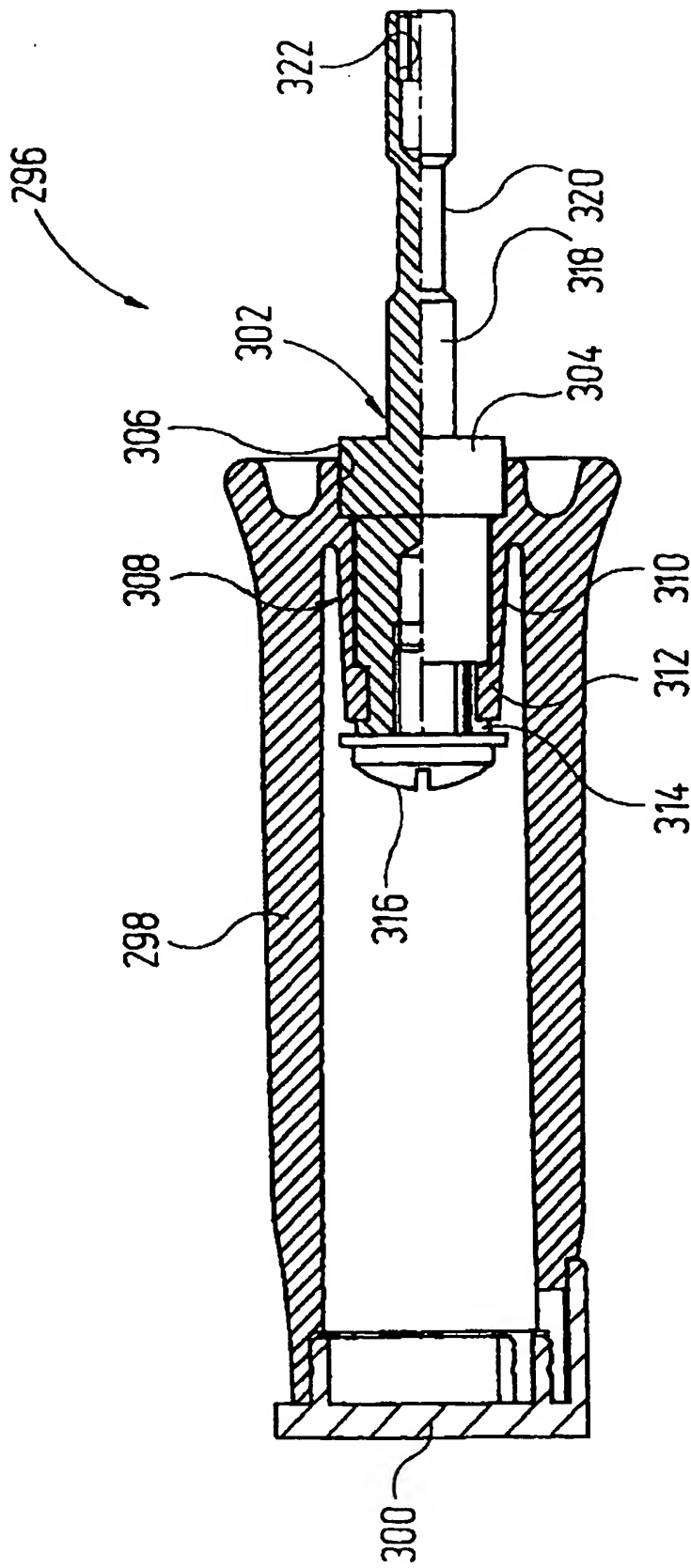


Fig. 13

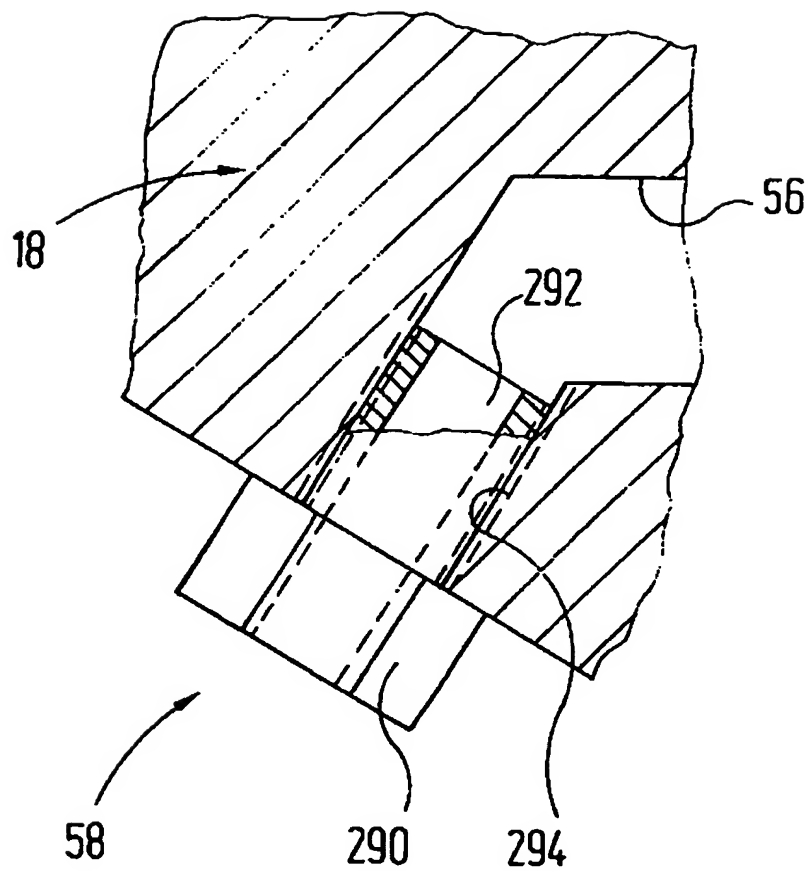


Fig. 14



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 00104318.1
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 7)
D, A	DE 4406323 A (HAHN) 07 September 1995, gesamtes Dokument. -----	1-36	A61C1/07 A61C1/08
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 7)
			A61C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 06-06-2000	
		Prüfer BECK	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : schriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPA Form 1503 (01.02.02)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 0010431B.1**

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilie der in obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der EPIDOS-IMPADOC-Datenl am 15. 6. 1970.
Diese Angaben dienen zur Orientierung und erfolgen ohne Gewähr.

In Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Bezeichnung der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE A1	4406323	07-09-1995	AU A1	18121/95	11-09-1995
			AU B2	684241	11-12-1997
			CA A2	2184269	31-08-1995
			DE C2	4406323	17-08-1995
			EP A1	746226	11-12-1997
			FI A1	943316	31-08-1996
			FI A2	943316	26-08-1996
			JP T2	9509348	24-10-1997
			WO A2	9522938	31-08-1995
			WO A3	9522938	05-10-1995

Bezüglich näherer Einzelheiten zu diesem Anhang siehe Aneblatt des Europäischen Patentamtes, Nr. 12/82.